The Library of the
Wellcome Institute for
the History of Medicine

MEDICAL SOCIETY
OF
LONDON
DEPOSIT

Accession Number

Press Mark

MUSSCHENBROEK,
P. van

XXII5

A. c. 7

LONDON·MEDICAL SOCIETY

PETRI VAN MUSSCHENBROEK

A. L. M. Med. & Phil. D. Phil. & Matheſ. Profeſſ. in Acad. Ultraj.

PHYSICÆ EXPERIMENTALES, ET GEOMETRICÆ,

DE

MAGNETE, TUBORUM CAPILLARIUM VITREORUMQUE SPECULORUM ATTRACTIONE, MAGNITUDINE TERRÆ, COHÆRENTIA CORPORUM FIRMORUM

DISSERTATIONES:

UT ET

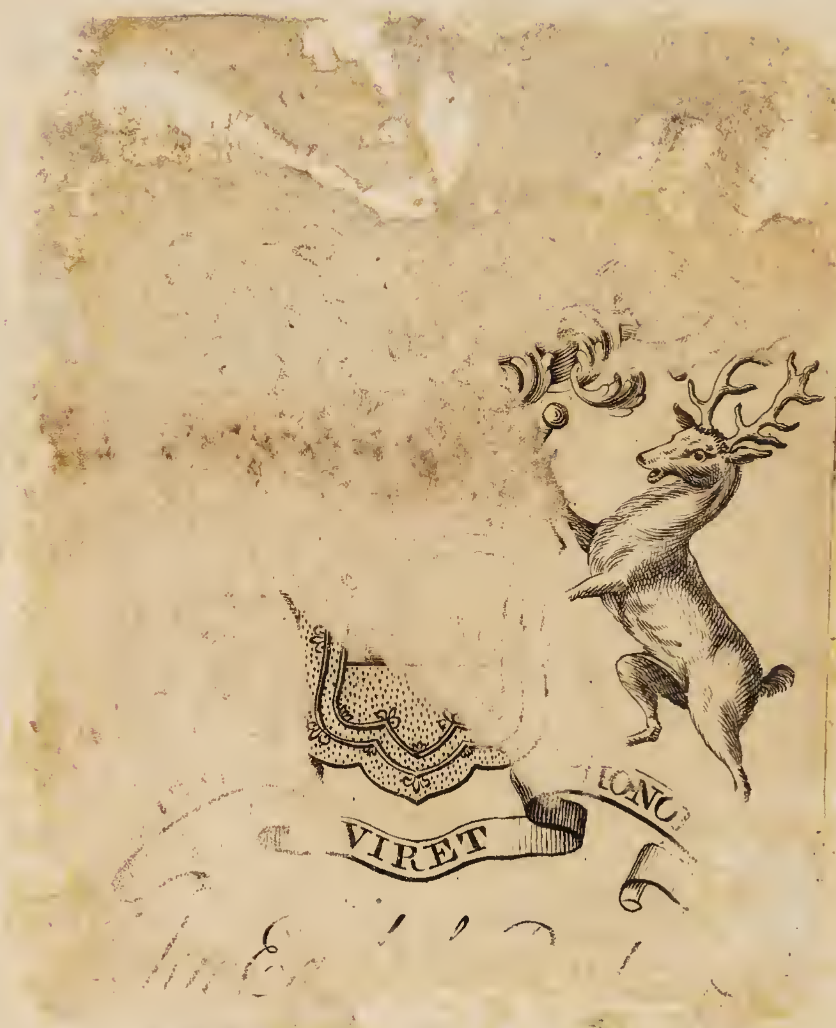
EPHEMERIDES

METEOROLOGICÆ ULTRAJECTINÆ.



LUGDUNI BATAVORUM,

Apud SAMUELEM LUCHTMANS, MDCCXXIX.


VIRET

NOBILISSIMIS ET AMPLISSIMIS

VIRIS

LUCÆ VAN VOORST,

JCTO.

ET

HENRICO VAN SOESTDYK,

INCLYTÆ URBIS

TRAJECTINÆ

CONSULIBUS,

HAS DISSERTATIONES

EA QUA PAR EST

OBSERVANTIA

D. D. D.

PETRUS VAN MUSSCHENBROEK.

Digitized by the Internet Archive
in 2018 with funding from
Wellcome Library

https://archive.org/details/b30418471

LECTORI SALUTEM.

Quicquid de corporibus intelligunt mortales, primum obſervationibus ſenſuum ope peractis; tum experimentis, caſu vel induſtria cum iis inſtitutis; tandem ratiocinio ex obſervationibus aut Experimentis deducto, debetur. Idcirco phænomena, quæ corpora edunt quâcunque poſita in occaſione aut loco, ſunt data & ratiocinii materies; ex quibus ſedulo collectis, ſollicite adnotatis, & inter ſe comparatis, geometrice, rationis viribus colligi poſſunt, corporum proprietates, agendi virtutes, harum proportiones, cauſæ, & effectus.

Quo igitur plura cognoſcuntur corporum phænomena, eo uberior ſuppeditatur materia ratiocinio, quod cæteroquin brevi ad ſilentium reduceretur, datâ obſervationum penuriâ.

Quod cum a multis retro temporibus animadverſum fuit, nonnulli Philoſophi in colligendis obſervationibus & capiendis Experimentis operam poſuerunt, præcipuè tamen elapſo, & quod nunc decurrit, ſeculo: hinc eorum nata inſignis

multitudo, quam ſi quis prima fronte adſpiciat, Phyſicam, ſcientiam ditiſſimam, & ad magnam uſque amplitudinem provectam judicaret: Verum ſi penitius ſingula inſpiciamus, notando, quænam tentamina ſint accurate capta, rite deſcripta, ita ut nihil omiſſum, nihil alieni ſit additum, merito dubitandum, an quidem ulla ſcientia pauperior, pluribus contaminata erroribus, aut incunabulis ſit propior.

Homines enim, *inquit magnus VERULAMIUS*, docti ſupini ſane & faciles, rumores quosdam Experientiæ, & quaſi famas & auras ejus, ad Philoſophiam ſuam vel conſtituendam vel confirmandam exceperunt, atque illis nihilominus pondus legitimi teſtimonii attribuerunt: veluti ſi regnum aliquod aut ſtatus, non ex litteris & relationibus a Legatis & nunciis fide dignis miſſis, ſed ex urbanorum ſermunculis & ex triviis conſilia ſua & negotia gubernaret: omnino talis in Philoſophiam adminiſtratio, quatenus ad experientiam introducta eſt; nil fere debitis modis exquiſitum, nil verificatum, nil numeratum, nil appenſum, nil demenſum reperitur.

Quibus elapſo ſeculo perſpectis immenſum pondus nugarum ex Philoſophia eliminarunt Verulamius, Helmontius, Galilæus, Torricellius, Mariottus, Redus, Boyleus, Newtonus, plureſque alii, animo & ſolertia excellentes Viri, qui ad ſeverum examen obſervationes aliorum revocantes, errores extemplo detexerunt, ſuisque ſapientes præterea Experimentis, novam condere inchoaverunt ſcientiam, ſtabilem & inconcuſſam.

Horum veſtigia, quamvis impari paſſu, ſequi conatus,

plu-

plurima in diverſis corporibus feci ab aliquot retro annis pericula; idque eo lubentius, quod muneris ratio hæc poſtulabat, tum neſcio quo impetu ſponte in ejuſmodi ſtudium trahebar; ea harum Diſſertationum eſt origo, in quibus nonnulla, forte minus huc uſque divulgata habentur, verum ſimul quoque alia, quæ ab aliis inventa, novo tantum examini ſubjecta fuerunt; ut quid verum, quid erroneum ſit, conſtaret.

Auctorum nomina quandoque appoſita fuerunt; non ut doctrinam oſtentarem, vel autoritatibus pugnarem, quæ in Philoſophia nullius ſunt pretii, ſed ut inventoribus merita adſcriberetur gloria.

In inſtituendis experimentis omnem adhibui diligentiam & attentionem ad phænomena; nonnullis perſpicaciam effugientibus repetitum fuit periculum, imo interdum frequentius, ut, ſi non liceret omnes, ſaltem plurimos & craſſiores errores evitarem: verum nonnulla, uti ſunt ea, quæ Magnetem ſpectant, a tam exiguis pendent circumſtantiis, ut vel centum oculatiſſimos ſimul attendentes illudere poſſent, quæ animum non parum ſollicitum, ſed eo prudentiorem reddiderunt.

Inchoavi tantummodo Magnetis examen, quod ſilentio premere in animum induxeram, cum nihil de hujus admirandi Lapidis indole hucuſque detegere potueram, prudentia igitur, ut ſobrie interdum ratiocinarer, interdum Experimentum duntaxat commemorarem, ſuadebat. Verum amicorum votis reſiſtere non licuit: interim in perpolienda hac doctrina, noviſque continuo obſervationibus & periculis capiendis de hoc lapide occupor quotidie, ut aliquando ſupplere poſſim, quæ nunc deficiunt, abſtruſumque ejus genium penitius perſcruter,

Do-

P R Æ F A T I O.

Doctrinam de Corporum firmitate etiam modo incepi, in qua difficili materia longe plura reſtant, natura hic occultante aut involvente cum aliis plurima. Quamobrem magni atque præſtantes viri ſubinde aliquid humani in ea pertractanda paſſi ſunt, quod me non parum ſollicitum reddidit, haud adeo magnifice de me ipſo ſentientem, quin cum iis in ſcopulos hos alioſve quandoque impegerim. Scrupulos auxerunt tentaminum eventus, ſæpe adeo intricati, ut vel Alexandri gladio opus eſſet, ſæpe quoque non parum ab aliorum obſervatis abludentes, quod repetitis & ſæpe iiſdem Experimentis occaſionem dedit. Hæc in uſum tironum ſunt conſcripta, ut Experimenta, quorum maximam partem in Theatro Academico demonſtratam viderunt, melius in memoriam revocarent.

Adjunguntur binæ Diſſertationes de Attractionibus Tuborum Capillarium vitreorum, atque planorum ſpeculorum. Non dubito fore pleroſque, qui Attractionis *voce offendantur, eamque contemnant, derideant, explodant: his autem ſi tanta ſit animi æquitas, ut ſuſpenſo præjudicio Experimenta prius legant, & inter ſe comparent; tum cauſam eorum eruere conantibus facile apparebit, propter quasnam rationes hac voce uſi fuimus. Hi ſciant præterea, Philoſophos, qui manum operi admovendo, ſtrenue corpora explorarunt, multiſque ſubjecerunt periculis, ſemper obſervaſſe & confeſſos fuiſſe in Natura aliquid dari, quo corpora abſque externo cognito impulſu ad ſe accederent; quod tamen rejectum perpetuo & exploſum ab iis magiſtris, qui meditabundi tantum in Muſeo ſedentes, cum ſuis opinionibus & hypotheſibus dominari*

nari conſueverunt, nequaquam naturæ effectus obſervantes: non ex Hypotheſi quadam Attractionis vocabulum duxit apud nos originem, quippe quodcunque Hypotheſin ſapit, non pluris quam Romanenſem fabulam habemus.

Addita eſt duplex Diſſertatio de Terræ Magnitudine, quarum una, ſecundum Snellii menſuram, ab ipſo Autore emendatam, nunc ê tenebris evoluta primum prodit; in altera, menſuræ Snellianæ nonnulla adjunximus, atque correximus, accuratis organis angulos plurimorum Triangulorum explorando de novo; quibus deprehendimus menſuram Cl. Picardi ferè accuratè cum noſtra conſentire.

Ultimo tandem loco adnexui Ephemerides Meteorologicas, morboſque, qui potiſſimum regnarunt Ultrajecti Anno MDCCXXVIII; *has eo incepi animo, ut quotannis ejuſmodi in lucem emitterem, atque conſtaret ex plurimis tandem obſervationibus, quænam aëris temperies morborum Epidemicorum ſit cauſa; tum ut excitarem Medicos ad hanc partem Medicinæ, quam Hippocrates excolere incepit, quam Sydenhamus, Ramazzinus, Freindius, Scheuchzerus, aliique eleganter promoverunt, perpoliendam, ut in generis humani utilitatem futuros prædicere & avertere queamus morbos, quantum exſpectari ab induſtriâ humanâ poteſt: Cæterum errores Typographici hinc inde in opuſculum irrepſerunt, quod Leydæ impreſſum, alterius curæ committendum fuit, quos L. B, corrigat optamus, & ut hos qualeſcunque primos conatus æqui bonique conſulat.*

ERRATA TYPOGRAPHICA.

Pag.	Lin.	Pro	Lege
17	6.	12 pollicum	12 linearum.
32	31.	$\frac{7}{40}$	$\frac{11}{20}$
94	26.	quorum	qui.
121	11.	actem	actum.
122	15.	Tab. V. fig. 1.	Tab. V. fig. 2.
304	18.	0, 8	0, 08.
304	24.	2°.	9°.
485	13.	Tab. fig. XX. 1.	Tab. XX. fig. 1.
487	7.	fig. 10.	fig. 19.
487	12.	Tab. XX.	Tab. XXI.
488	2.	Tab XIX.	Tab. XX.
490	26.	Tab. XXI.	Tab. XXII.
657	3.	reant.	erant.
672	14.	examianari.	examinari.
673	13.	temperiei	temperie.
684	15.	corpus.	corporis.

Berigt voor den Boekbinder.

NB. 't wit der Figuuren moet niet afgeſneeden, maar om in te vouwen en uyt te ſlaan, gehouden werden.

Tab. I. tot X.	agter pag. 270	in te voegen.
—— XI. tot XIII.	—— 354	——
—— XIV. tot XVI.	—— 420	——
—— XVII. tot XXVIII.	—— 672	——

Ephemerides agter pag. 686.

DISSERTATIO PHYSICA EXPERIMENTALIS DE MAGNETE.

PRÆFATIO.

Quotquot in rerum Natura effectus a corporibus editos conſpicimus, illi omnes motum, ut ſuam cauſam agnoſcunt; quod quidem adeo perſpicuum eſt attendenti, ut de eo nemo ſanæ mentis dubium movere poſſit: ſi ulterius indagationes noſtras promoveamus, atque inquiramus quænam ſit cauſa eorum motuum, qui iſtos in ſenſus incurrentes effectus excitant, tum nequaquam tanta lux in vera cauſa aſſignanda ingenio humano affulget; imo e contrario, denſiſſimis ſæpe involuta cauſa tenebris illi videtur, qui rerum naturam ſumma cum diligentia & attentione perſcrutatur, omniaque ſollicita evolvit cura: Videmus corpus motu concitatum & occurrens alteri quieto mobilique, hoc movere, quod ita cauſa motus illius exiſtit: de hac cauſa motus non diſputant inter ſe, ob nimiam ſenſuum evidentiam, Philoſophi; verum an omnis cauſa motus ſit corpus in motu conſtitutum, alterique occurrens, illudque attingens & percutiens, controvertitur valde, quam multis id affirmantibus, pluribus autem in contrarias, & merito me judice, eunti-

bus partes, plurimaſque eſſe motuum cauſas ſtatuentibus, in quibus immediatus contactus locum non habet: Gravitatem enim obſervamus in corporibus illud eſſe attributum univerſale, quo ea, quæ inter ſe diſtant, libereque poſita ſunt, ad ſe invicem feruntur ſua ſponte, & quidem ad centrum maxime corporeum, quamvis nullum corpus, ab ullo mortalium huc usque cognitum, hæc ad ſe mutuo pellat, aut extrinſecus percutiendo dirigat. Cauſam hujus motus vocamus quidem Gravitatem, ſed hæc tantum vox eſt, qua prolata & applicata deſcendentibus verſus ſe corporibus nihil plus intelligitur de ipſa cauſa hujus motus, quam ſi quis nunquam vocem Gravitatis audiviſſet: Quicunque enim hanc eſſe Legem Naturæ ſtatuit a Deo omnibus infuſam corporibus, non clarius intelligit, quomodo id principium, vel attributum, in corporum interna ſubſtantia ſit poſitum, quomodo ibi comparatum ſit, quam ignorantiſſimus ex plebe. Sed præter ea aliud in nonnullis corporibus obſervatur attributum, quod Elaſticitas vocatur; hæc cauſa motus aliorum corporum exiſtit, ea premendo vel percutiendo, adeoque attingendo corpora: ſed ipſa operatur Elaſticitas absque motu ſibi ab aliis corporibus communicato. Inſuper Mens humana, & aliquid, quadantenus ipſi ſimile, quod in Animalibus omnibus reperitur, cauſa motuum plurimorum eſt; poſtquam enim, omnibus fluidis in corpore placide tantum motis, in affectus quis rapitur, hæc omnia vehementius commoventur; idemque in omnibus obtinet brutis, quando paſſionibus aguntur: nonne moveo determinato motu ea membra, quæ modo ante quieſcebant? imo genero tantundem in iis fere motus, ac deſidero, excitatosque iterum ſopio: quod mens hæc faciat, nullus, qui attendit, poteſt in dubium vocare: nec ad excitandum motum repugnat indoles ejus ſpiritualis; quomodo enim illud Ens Summum, quod totus Spiritus eſt, potuiſſet pernices illos motus indere corporibus vaſtæ molis & orbem terrarum centies millies, & ultra, magnitudine ſuperantibus, quæ per cæleſtia ſpatia vagantur? Tandem obſervamus corpora ad ſe invicem moveri, & in mutuos ultro ruere amplexus, non quia ad ſe pelluntur a corpore quocunque externo, non a vi Gravitatis, non a Mente cogitante, ſed a cauſa alia, quam æque ignoramus, ac eam Gravitatis; hanc tamen inſignire nomine *Attractionis* nonnullis placuit Philoſophis, non quia corpora ad ſe mutuo accederent, quaſi

Attra-

Attractione proprie dicta trahuntur, ſed quoniam nomen qualecunque huic ſive effectui, ſive cauſæ, dandum erat; optime enim illi, qui hac voce utuntur, intellexerunt, duo corpora ad ſe proprie tunc ſolum trahi, quando ope intermedii corporis tertii, ſive funis, baculive junguntur, atque extremitas alterutra, vel ambæ ſimul trahuntur; qua actione corpora connexa ad ſe accedunt: Sed ea quæ ſe attrahere dicuntur corpora, non ligantur ope alicujus lori baculive intermedii, verum ſeparata vel ſoluta a ſe mutuo, ad ſe accedunt ſine auxilio, aut præſentia aliorum corporum, fere eodem modo ac ſi in ſe invicem gravitarent; Vox *Attractionis* recepta erat in Philoſophia, eamque retinere voluimus in hac ſignificatione, ſi quis tamen ea offenderetur, aliam afferre ipſi licitum erit eodem jure: Nominum enim definitiones arbitrariæ ſunt, modo effectum intelligat eundem.

Quoniam autem in omnibus, quæ hactenus nota ſunt, corporibus, obtinet vis quædam, qua ad ſe accedunt, vel qua ſe ſuasve partes retinent, cum ſeſe contingunt, *Attractio* a nonnullis *Lex Naturæ Univerſalis* habetur: quæ omni corpuſculo infuſa ſolido, nunquam deſtruitur, ſed in eo ſemper manet, quemadmodum Gravitas indita a Creatore omni materiei, proportionalis eſt maſſæ, peritque aut ſilet nunquam.

Philoſophi, qui Legem Attractionis condiderunt, neutiquam ex Hypotheſi eam aſſumſerunt, verum quia experimentis & quotidianis obſervationibus animadverterunt vim quandam dari in corporibus, qua, ſi a ſe diſtant, verſus ſe mutuo feruntur; & ſi ſe contingunt, firmiter ſe retinent, cum nullius corporis foris pellentis ſuſpicio, vel preſſio obſervatur: hoc modo Hypotheſis ambientis & corpora prementis Fluidi qualiscunque Ætherei penitus ex Philoſophia eliminatur. Inter corpora quæ Attrahere ſe dicuntur, nulla ſunt hactenus cognita, quæ aut manifeſtius, aut fortius, aut ad majorem intercapedinem in ſe operantur, quam Magnes & Ferrum, idcirco opinabar nunquam melius Leges Attractionis addiſci poſſe, quam ſi Magnetem accuratiſſime, & ab omni parte, diverſisque modis examinarem; rem igitur aggreſſus ſum, & quamvis nec ſumtibus nec labori pepercerim, nequaquam voto potitus ſum: id tamen didici, Magnetis partes univerſali Legi Attractionis ſubjici, has cohærere inter ſe vi ſimili, qua omnia corpora: verum ea vis Magnetis, quæ ad maximas

ximas diffunditur diſtantias, qua Ferrum aliusve Magnes attrahitur ab alio, viſa mihi fuit omnino diſtinguenda a priori Attractione, hæc enim mutabilis eſt, & fere penitus ex Magnete profligari poteſt, aut ad ſilentium deduci; uti ex Experimentis inferius commemorandis conſtabit: nemo autem facile dixerit Legem Naturæ mutabilem eſſe in corporibus. Quamobrem duplicis generis obtinebit in Magnetibus Attractio, quarum una a Lege Naturæ pendebit univerſali, unde autem altera pendeat, ignoro huc usque: Natura in hoc corpore innumera videtur abſcondidiſſe Myſteria, quorum quo plura revelamus, eo magis a divinanda cauſa removemur, & in majorem illapſi hæſitationem quam ante, eo plura ignorari, quo plura ſcimus, quo ea attentiori animo revolvimus, fateri continuo cogimur: Aliquando diu meditatus de nonnullis Experimentis, a pororum tum Magnetis, tum Ferri figura, vim pendere doceri videbar, ſed illico alia prodibant phænomena, quæ hujus opinionis imbecillitatem demonſtrabant: modo a parva quantitate corporea, quæ in ferro & in Magnete hæret, vim deducendam credidiſſem, hoc quaſi probante Analyſi Chemica utriusque corporis; ſed mox plurima ſurgebant adverſus hanc ſententiam argumenta, cum ſimplex mallei percuſſio vim ex ferro magneticam profligabat, non amiſſa ulla ſubſtantia. Similes ſuſpiciones diverſiſſimæ ex inter ſe comparatis oboriebantur Experimentis, ſed quarum infirmitas ex collatis aliis cum his iterum eluceſcebat: unde ſemper, quo plura mecum verſabam, & inter ſe comparabam, eo incertior evaſi: Forſitan illa ſecundi generis Attractio, qua Magnes ad longam operatur diſtantiam, non videbitur multis eſſe tam abſtruſa, ſed eam conſiſtere in Fluido aliquo, extrinſecus ambiente Magnetem, eumque premente verſus alium, aut verſus Ferrum; pace autem horum Doctiſſimorum Virorum dixerim, me nullam obſervaſſe Hypotheſin magis oppoſitam Experimentis & veritati, quam hanc; argumenta, quæ eum in finem infra attuli, examinanda ſunt, ex quibus liquebit, an feſtinanti conſilio hanc concluſionem formaverim: præterea obteſtor Philoſophorum, qui cuncta phænomena Magnetica norunt, conſcientiam, an præjudicio omni exuto, convicti penitus ſint ex obſervationibus aut Experimentis, Fluidum aliquod Magneticum, vel Effluvia quædam, (quocunque nomine vocentur perinde mihi erit) dari, atque ex iis poſſe omnia Mechanice explica-

ri

ri ac demonſtrari phænomena, quæ Magnetes & Ferrum quotidie conſpicienda præbent? Quod ſi enim ſenſus conſulant, neque Viſu, neque Tactu, neque reſiſtentia, neque pondere Fluidum obſervatur magneticum; adeoque cum id advocatur ad effectus explicandos, non niſi ex mera hypotheſi aſſumitur, nequaquam demonſtratur; quonam igitur fundamento ſevero rerum indagatori ejusmodi dari Fluidum perſuaderi poterit? Quod ſi deinde maximos in arte viros conſulamus, qui noſtra ætate quamplurimum operæ in explicandis Geometrice effectibus magneticis poſuerunt, fluido tamen ad id uſi, hos vehementer ſuum torſiſſe animum inani opera & fruſtraneo labore, deprehendimus, atque adverſus Hydroſtraticas leges inceſſiſſe, neque tamen adhuc ſibi ipſis ſatisfeciſſe; teſtimonium Præſtantiſſimi Whiſtoni pro omnibus ſufficiat, qui non dubitavit profiteri palam, *ſe nullo modo Mechanice explicare poſſe phænomena magnetica, neque meditando invenire ſe potuiſſe ejusmodi motum Fluidi ſubtilis, quod vim Attractricem in proportione illa, quæ inter Magnetes a ſe ſejunctos obtinet, operaretur:* arbitror autem nec dari Fluidum magneticum, niſi in animo illud fingentis, multo minus ex eo demonſtrari poſſe phænomena, quæ inferius afferam: Agit Magnes in Magnetem, aut in Ferrum, vi attractrice, quæ quomodo comparata ſit in iis corporibus, non intelligitur, uti nec ejus cauſa, unde hic ſi ullibi, recte convenit dictum Ciceronis, *facilius quid non ſit, quam quid ſit, de hujusmodi rebus poſſe confirmari.*

Mirabitur procul dubio Lector, me aliquid conſcripſiſſe de eo corpore, cujus nonnullos quidem effectus intelligo, ſed quorum cauſam me ignorare confiteor, de quibus proinde non multum diſſerere, & pauciora adhucdum demonſtrare potero, de quibus idcirco non niſi valde ſterilis doctrina erit; & in qua tractanda vix Philoſophi functus ero officio, cum nullam hypotheſin condidi, ex qua effectus explicem; Hic intelligat volo, me eam profiteri Philoſophandi methodum, quæ rejectis omnibus Hypotheſibus, nihil ponit in Phyſica firmum ratumque, niſi quod abſolute demonſtratur: neque cum illis me conſentire, qui regulam ſtabiliverunt. *Præſtantius eſſe opinari de rebus difficillimis, quam clara tantum velle ſcire & demonſtrare, aut ignorantiam fateri:* Quid enim differt Opinio aut Hypotheſis a fabula? utraque chimæra ludibundi eſt ingenii; tamdiu placet vigetque, donec nova jocoſior exoritur;

neque hæc viciſſitudinibus iterum erepta eſt; quippe ſimulac alia ſuperbiori induta ornatu in Scenam prodit, prior proſcribitur atque ſpreta jacet: Quam apprime ingenioſus Buffierius in Tract. de primis veritatibus part. 5, Hypotheſium Phyſicarum Auctores comparat cum Romannis, qui quidem id conantur quod veroſimile eſt, nequaquam id, quod veritatem comprehendit; qui eo plus placent, quo magis aliena ab exſpectatione & ratione noſtra, imo quæ nonnunquam dementiæ ſunt propinqua, ponunt, modo contradictionem non involvant: ſed ecquis ratione præditus ejusmodi fabulas ſibi pro veritate obtrudi ſineret in hiſtoriis? quonam igitur meliori jure in Phyſicis? idcirco magnus Verulamius *Hypotheſes* Philoſophorum non niſi *cerebella hominum & potentes nugas* vocavit, atque oravit & obſecravit homines, ut animos ſubmitterent, ſcientias quærerent rejecta libidine fingendi, ipſamque potius Naturam obſervarent: Aurea hercle monita! eaque ſequenda eſſe, ſi unquam aliquid certi cognoſcere in Phyſicis conamur, fatentur omnes penetrantioris judicii Sapientes: Pauci tamen hæc tam bene obſervarunt, quam Iſacus Newtonus & Niewentytius. Hi Hypotheſes, quantum potuerunt, rejecerunt: Quam pulcre igitur hoſce Philoſophos aut evolverunt, aut intellexerunt illi, qui iis ubivis Hypotheſes adſcribunt, in quibus eorum demonſtrationes fundatas arbitrantur? ſed ignoſcendum eſt aliquid iis Heroibus, qui Matheſeos ignari, & ideo eam exoſi, atque ex Phyſica, veluti Scientiam inutilem proſcribentes, ſcripta tantæ penetrationis in arcana Naturæ, ne quidem legere, multo minus intelligere potuerunt; ut hi tamen videantur Newtoniana legiſſe, nonnullos interpretes deſcribunt, quorum verba hinc inde paulum immutando, turpes contra prima Geometriæ fundamenta immiſcent errores, quo opinantur jactitantque ſe clare conſcribere & emendare, quod Geometras reddere obſcuriſſimum, criminantur: Quod ſi hi in Newtonianis verſati forent ſcriptis, cognoviſſent quid quondam Anno 1672. Philoſophus reſpondit Pardieſio, qui Theoriam Lucis & Colorum *Hypotheſin* vocaverat, *ſe id amice habere, ſiquidem ipſi nondum conſtabat, ſed alio tamen conſilio ſe id propoſuiſſe, cum nihil aliud continere videtur, quam proprietates quasdam Lucis.* confer. Philoſoph. Transact. No. 84. pag. 4039. qualem idcirco, hoc ictu ſapientior factus, Pardieſius palinodiam cecinerit, vide ſis in Philoſoph. Transact. No. 85. p. 5013.

5013. Sed ejusmodi Philoſophorum genus abunde ſuæ ignorantiæ apud veros Phyſicæ cultores luit pœnas, uti liquet ex inclyti Keilii Præfatione ad veram Phyſicam, hos ita deſcribentis; *Quod, ut Ignavo & deſidi placeant Philoſophantum populo, nullum Geometriæ uſum in Philoſophia adhibent: excogitantes quoque Philoſophiam, quæ a veris Mechanicæ legibus tantum abhorret, quantum quæ longiſſime: ideo umbram Philoſophiæ, non ipſam ſubſtantiam amplectuntur:* Sed hi terant ſuum tempus inutiliſſime in Hypotheſibus fabulisque fingendis, pergant deridere Geometras, elatoque deſpicere ſupercilio, hos facile ſuo genio indulgentes relinquimus, dum interim ad alia tranſimus.

Præterea hæc in lucem emiſi, quia ante paucos annos quædam Experimenta magnetica in Epiſtola communicaveram cum Viro Experientiſſimo, Doctiſſimoque Diſaguillierio, qui ea pluris æſtimans, quam merebantur, Actis Philoſophicis inſerendas eſſe voluit; Quum vero hæc non eo transmiſeram ſcopo, quia nimis rudia & incondita erant, curamque poſteriorem deſiderabant, nunc ea paulo magis, pro exiguo quo fruor otio, elaboravi. Non tamen hæc vendito pro novis, plura enim aliorum huc congeſſi, quæ tantum novo exploravi examine, eo duntaxat ſcopo, ut appareat, quid huc usque in Scientia Magnetica actum ſit, quid ulterius deſideretur; & ut veræ obſervationes ab erroneis, quæ frequentiſſime in hanc doctrinam irrepſerant, diſtinguantur: Quoniam autem aliorum inventa meritamque gloriam mihi vindicare nolui, candide Autores memoravi, qui eadem experimenta primi inſtituerunt, ſeu cum eodem, ſeu cum diverſo ſucceſſu. Nullos autem allegavi, niſi quos ipſe legi, quos fateor eſſe admodum paucos, ſed malui in lucem hæc nudo & ſimplici induta ornatu emittere, prout Philoſophum decere arbitror, quam cum magna oſtentatione eruditionis plurimos citare autores, quos nunquam legi, aut vidi, quod haud difficile fuiſſet, ſi tantum modo exſcripſiſſem Doctiſſimum Sturmium, & Acta Eruditorum Lipſienſium, aliaque Librorum extracta, atque citationes ex citationibus, tam male quam bene per fortunam intellectis, accumulaſſem, hæ vero artes ignavæ, quibus nonnulli utuntur, facile detectæ fuiſſent ab iis, qui mediocriter in Phyſica ſe exercuerunt. Quidnam præſtiterim illi cognoſcent, qui plurima optimorum Autorum, qui

de

de Magnete ſcripſerunt, evolverunt ſcripta: Nihil addidi, quod artificia magnetica ſpectat, qualia congeſſerunt plurima Kircherus, Schottus, Pugettus, aliique: nam hæc nihil faciunt ad amplificandam Scientiam Phyſicam; attendere tantummodo volui ad proprietates Magnetis, in iisque eruendis laborem impendere. Antequam autem rem ipſam aggrediamur, nonnulla quæ Magnetem ſpectant prænoſcenda ſunt.

Solet Magnes erui ex fodinis tum ſibi propriis, tum ex illis, ex quibus Ferrum elicitur: nulla Terrarum orbis pars eſt, quæ non præſtantes profert Magnetes, imo de meliori virtute diſputant æque inter ſe Aſiatici & Europæi, quam Americani & qui in Africa inveniuntur.

Videtur Magnes eſſe Ferri ditior Vena, unde recte & eleganter Claudianus cecinit:

Ex Ferro meruit vitam, ferrique rigore
Veſcitur, has dulces epulas, hæc pabula novit.

In hac opinione plures mecum conſentiunt: Regis in Phyſiq. part. 3. L. 4. c. 14. ideo dicit, *Quamvis Magnes numeretur inter Lapides, nihilominus ſimilis videtur mineralibus, & imprimis ferro:* imo Voſſius teſtatur in Idololatr. lib. 6. c. 11. quod effodiuntur Magnetes, plus Ferri habentes quam Lapidis. Magis hoc concludi poteſt ex colore ferrugineo; tum quod notante Gilberto Lib. 1. cap. 16. de Mag: ex Magnete fuſo optimæ notæ Ferrum Chalybsque præparari poſſit: quod etiam confirmat Lemmery in Curſu Chemiæ, cap. 7. addens, ad id magnum requiri ignem. Tachenius in Clave Medicinæ Hipp. cap. 9. ideo vocat Magnetem, matrem Ferri, quæ Filii odorem percipit, quia amat. &c. Inſuper hoc concludo, quia ferrum infixum lapidi foſſili & poroſo, quem Belgice *Hardſteen* vocamus, multaque per ſecula corroſum in rubiginem, atque ulterius poris lapidis infuſum cum illapſa pluvia, abit cum eo in præſtantiſſimos Magnetes, non diſtinguendos a foſſilibus colore, duritie, aut pondere: Ejusmodi fragmenta ferrea exſciſſa ex templis Trajectinæ urbis antiquiſſimis conſervo, quæ eximiam vim attrahendi ferrum & Magnetem habent. Similia magnetica ferramenta paucos ante annos Delphis quoque in ſummo apice vetuſtiſſimi templi ſunt reperta, quorum nonnulla exploravi: alia-

aliaque deſcripſit Leewenhoekius in Phil. Tranſ. No. 371. Haſce generationes Magnetum ex ferro corroſo notavit etiam Vallemontius in deſcriptione Magnetis Chartrenſis: tum Gaſſendus in Scientia Phyſica, Sect. 3. pag. 128. & ad Epicurum pag. 205. Dechales in curſu Mathematico: Philip. Coſta Mantuanus in Libro de compoſitionibus Antidotorum. Schottus in Magia magnetica pag. 225, 231. Cabæus in Philoſ. Magn. Lib. 1. cap. 17. pag. 62. Sturmius in Phyſica Electiva Tom. 2. pag. 1090. La Hire in Journal des Scavans Ao. 1691. Rohaultus in Phyſica, part. 3. cap. 8. §. 39. imo Aldrovandus in ſuo muſæo ejusmodi fragmentum conſervabat, petitum ex Templo Italico Arimini.

Novi equidem Nob. Boyleum dubitaſſe an unquam ferrum hoc modo in Magnetem abiret, ſimilem illis, qui eruuntur ex fodinis, ſed maxima ſimilitudo quoad colorem, ſubſtantiam, duritiem, aliaque attributa intercedit inter fragmenta ferrea, quæ conſervo, & inter Naturales Magnetes, ſi oculo attento aut Microſcopiis inſpiciantur, ut dubium ſuperſit nullum.

Vallemontius hoc aliis adſtruxit argumentis: (1) ſi ſuper Magnetem generatum ex ferro fundatur Aqua fortis, Spiritus nitri, vel Spiritus vitrioli, nulla fit ebullitio, effervеſcentia, nec exhalatio: hi iidem ſpiritus acidi affuſi Magneti nigro naturali, ſive ex fodinis effoſſo, etiam non effervеſcunt, nec motus cient, notante eodem Autore, atque etiam Grewo: hi tamen ſpiritus affuſi Limaturæ ferri, vehementer ebulliunt. (2) in calcem reductus eſt in Igne Magnes naturalis, tum Magnes Chartrenſis ex ferro, iisque ſeorſim poſitis ſuperaffuſa fuit aqua fortis, ſpiritus nitri, & ſpiritus vitrioli; hi ſpiritus abſorpti ſunt introrſum a calce utraque, ſed lente & eodem modo, cum in Limaturam ferri cito deſcendunt cum diverſis Phænomenis: Poſtquam Chemici Ferrum in Aere poſitum vim Magneticam acquirere obſervarunt, ſtatuerunt Aerem generare Magnetem: Vid. Theatri Chymic. vol. 4. pag. 440.

Sunt inter Magnetes ex ferro corrupto generatos aliqui tam fortes, ut viribus eos ſuperent, qui ex fodinis eruuntur, probante hoc Chartrenſi, noſtrisque Trajectinis, aliisque: Generantur etiam Magnetes albi in ſpongiis marinis, quos obſervavit Kolbius, exhibuitque in deſcriptione Promontorii Bonæ ſpei Tom. 1. p. 275. In quibus

B qui-

quidem vis eſt Attrahendi ferrum, verum nequaquam illæ virtutes, deprehenduntur quas fabulatrix antiquitas Magneti attribuebat, quod foret aut philtrum amoris, aut poſſeſſorem gratum acceptumque faciat principibus, aut eloquentem: Ceilonenſes, ab Academiæ Regiæ Pariſinæ Sapientibus deſcriptos, nondum exploravi, neque matricem eorum cognovi.

Eſt vulgaris Magnes, Lapis plerumque tam durus, ut percuſſus chalybe malleove ſcintillas innumeras magnasque edat, quæ eas excedunt, quæ ex vulgari ſilice eliciuntur, imo ex duobus Magnetibus percuſſis exit Ignis, etiamſi non tam copioſus, quam cum alteruter chalybe percutitur, hoc teſtante Nob. Boyleo, qui plurimos Magnetes examinavit.

Brevitatis ergo plurima de Magnete præteribo, tam quæ ſpectant tempus, quo primum inventus eſt, quam inventorem, quia hæc ſunt incerta; omittamque ejus Generationem & Loca natalia, in hoc Terrarum orbe, de his vide Normannum in New. Attractiv. cap. 1. nec attingam ejus nomina diverſa, varios colores, diverſiſſimasque compactiones & ſubſtantias; de quibus fuſe & ſæpius a plurimis autoribus actum eſt, quorum nonnulli, uti Gilbertus, Kircherus, Cabeus, integra volumina, ſolam doctrinam magneticam comprehendentia, adimpleverunt.

Omnes effectus Magnetici huc usque cogniti ad quinque diverſas claſſes commode reduci poſſe videntur. (1) ad Actionem unius Magnetis in alterum. (2) ad Actionem Magnetis in Ferrum. (3) ad Directionem Magnetis & Ferri affricti Magneti verſus certas cæli plagas. (4) ad Actionem ferri in aliud ferrum Magneti affrictum vel non affrictum, & mutationes virium ex inflexione. (5) ad Effectus Ferri ſibi diu in eodem ſitu commiſſi. Hunc ordinem, qui mihi commodiſſimus viſus eſt, in ſequentibus ſequar; idcirco hanc Diſſertationem in V. Capita diſtribui, quæ nunc aggrediar.

DIS-

DISSERTATIO PHYSICA EXPERIMENTALIS DE MAGNETE.

CAPUT I.

DE ACTIONE MAGNETUM IN SE MUTUO.

Eſt hac tempeſtate notiſſimum, Magnetes in ſe invicem agere, ſejunctos mutuo quaſi amore ſe allicere, ad ſe appropinquare, conjungi, atque cohærere, quo latere ſe attingunt, & tum tam firmiter ſe amplecti, ut non niſi vi magna ſeparari divellique queant: verum in hiſce Lapidibus altera reſidet proprietas, qua ſeſe iterum fugant, majus ſpatium, quo diſtent, poſtulantes; haud aliter, ac ſi odio ſemet ipſos proſequerentur, nec unus alterius conſpectum ferre vellet. Non deprehenditur Amor aut odium in hoc alterove tantum, ſed mutuo ſe amant, mutuo ſe oderunt: non appetit hic fortius ſocium quam alter, nec reſpuit eum inæquali impetu; ſed quantum hic agit, tantum viciſſim reagitur ab altero; ſuntque omnes actiones & reactiones inter ſe accuratiſſime æquales: Imponantur enim duo Magnetes parvis ligneis ſcaphis, libere innatantibus Aquæ ſtagnanti, poſitæque in loco a nullo vento

perflato, nec plus diſtent, quam ut in ſe agere queant; ambæ ſcaphæ ſibi adnatabunt, & ſibi in medio quodam intervalli puncto occurrent; quod accurate medium fuiſſet, ſi tum ſcaphæ, tum Magnetes ejuſdem ponderis & magnitudinis fuiſſent.

Attingent ſe ſcaphæ in aliquibus punctis, in quibus contactus ſemper repetetur, quotieſcunque ambas a ſe removeris. Invertatur autem alterutra Scapha, ut latere priori oppoſito Magnes Magnetem reſpiciat, a ſe invicem ambo recedent, atque æquali velocitate fugient: Spectari iidem effectus facilius poſſunt hoc modo: Vide *Tab. I. Fig. I.* Magnes C funi alligatus ſuspendatur ex Bilancis brachio B, factoque æquilibrio cum pondere Lanci A impoſito, infra C alius ponatur Magnes D; illico cum impetu ruit C verſus D, elevatque pondus A, haud aliter ac ſi gravitatem, ſimilemve impetum ſibi conciliaſſet.

Quod ſi converteris Magnetem D, ut oppoſito latere reſpiciat C, fugit a D, adſcendit, ſeſe quaſi leviorem reddit, nec ad æquilibrium pervenit unquam, niſi vel pondere aggravetur, vel D removeatur: quod ſi D ponatur in ſuperiori loco E, iterum accedit Magnes C ad E, ſed converſo Magnete E, recedit C deſcendendo in locum inferiorem, quam ubi æquilibrium fecit. Ex hiſce binis igitur effectibus, quos edunt in ſe Magnetes, manifeſto liquet, eos in ſe agere, actiones mutuas eſſe æquales, & proinde Reactionem dari æqualem Actioni.

Hæc Magnetis vis in admirationem rapuit Plinium, qui Lib. 36. cap. 16. in hæc verba erumpit: *Quid Magnete mirabilius, aut qua in parte Naturæ major improbitas? dederat vocem ſaxis reſpondentem homini, ſed quid Lapidis rigore pigrius? ecce ſenſus manusque tribuit illi: quid Ferri duritie pugnacius? ſed cedit & patitur mores: trahitur namque a Magnete Lapide, domitrixque illa rerum omnium materia ad inane neſcio quid currit; atque ut propius venit, aſſiſtit, teneturque, & complexu hæret.* Quando etiam Thales Mileſius ad Magnetis operationes quondam attendebat, quæ admiranda varietate ſuum percellebant animum, neque ab externa proficiſci cauſa videbantur, Animam Magneti attribuere non dubitavit, ſecumque conſentientem in eadem ſententia poſtea habuit Scaligerum.

Cognito Magnetum verſus ſe invicem acceſſu, indagandum erat, quo-

quomodo ad ſe appropinquent, an cum iisdem, an cum diverſis viribus in variis diſtantiis? tum quænam proportio virium in dato intervallo obtineret? deinde quærenda erat cauſa, quæ moveret pelleretve verſus ſe mutuo Magnetes in proportione diſtantiarum obſervata: horum enim cognitionem deſiderant Philoſophi, ut intelligant evidenter, quid ſit Magnes, & quomodo intima hujus Lapidis natura ſit comparata: In cauſa divinanda multi plurimum operæ poſuerunt ab aliquot retro ſeculis, verum qualis ſit virium Attractricium proportio ad diverſa intervalla indagaverunt pauci: Inter primos, qui ad Magnetis proprietates intelligendas hoc poſtulari rite animadverterunt, & idcirco proportionem quæſiverunt, fuit artificioſiſſimus Hauksbejus, deinde Nobiliſſimus Taylor, tandem Eruditiſſimus Whiſtonus; qui varia methodo id Problema ſolvere conati ſunt: Quoniam vero Hauksbejana methodus nequidem ipſis Britannis ſatisfecerat, neque mihi adeo ſimplex viſa fuit, ac deſiderari poſſet, idem Problema arripui, conatus id alio ſolvere modo, perquam ſimplici & naturali, ad quem me conſpectus antea memoratorum Experimentorum deduxit: Quemadmodum enim ope Stateræ corporum pondera expendimus, ita vires Attractrices ope ponderum in Bilance cognoſci, & cum iis comparari poſſe videbam, earumque magnitudo in variis oſtendi diſtantiis: quod ut clare intelligatur, methodum deſcribam, ex qua judicium ferri poteſt, utrum ſatis accurrate experimenta inſtituta ſint, tum ut repeti poſſent cum aliis, quam quibus uſus fui Magnetibus, eorumque virtus eodem modo explorari & adnotari.

Tab. I. *Fig.* 2. Elegi accuratiſſimam Libram XG, cujus axis admodum acutus politusque erat, ut ſuper eo jugum XG lubriciſſime moveretur, atque ab $\frac{1}{20}$ grani parte alterutri extremitati G vel X impoſita, deprimeretur; ut Libræ minima quoque depreſſio manifeſto conſpiceretur, examen ejus in acutiſſimam terminabatur cuſpidem, quæ opponebatur pinnulæ tenui V, deorſum prominenti ex media ſuperiori parte trutinarum, hæ in latos expanſæ ibi annulos, liberum relinquebant obſervationi locum, an examen accurate reſponderet pinnulæ, an ab alterutro declinaret latere, & quantum, hoc eſt, an æquilibrium ab utroque Libræ latere foret, an ſecus: ad extremitatem G annexui funem GH, multos pedes longum, ambientemque Magnetem H ſphæricum, quem Terrellam appel-

lant Philoſophi, poſtulabatur autem funis tam longus, ne Magnes H in ipſam ageret Libram GX, quæ ex Chalybe eſt compoſita; ex altero extremo Libræ X pendebat Lanx cuprea F, pondera excipiens, quæ gravitate ſua menſurabant vires Magnetum Attractrices.

Quoniam ad varias diſtantias Magnetum a ſe mutuo vires erant explorandæ, oportebat ut Libra attolli deprimive poſſet, & ut Magnes ex ea ſuſpenſus ſemper eidem puncto alterius fixi Magnetis responderet, ita attollenda erat Bilanx, ut in eadem linea, ad horizontem perpendiculari ſemper foret: quamobrem ejus uncum ſuperiorem Q immiſi crenæ parallelepipedi lignei QB, eique ope clavi E affixi: transmittebatur parallelepipedum QB per foramen quadratum Z, aſſeri DC inſculptum, qui parieti immobilis inhærebat, adeout cum Ligno BQ Libra nunc attolli deprimique potuerit, quemadmodum deſiderabatur; quod ut facillime fieret, ei annexus fuit funis B d c e M, ſupra Cochleam A transmiſſus: ſi ex ſolo fune pependiſſet Libra, perpetuo intorta fuiſſet, fune ſe convolvente aut evolvente ſemper pro varia aeris ſiccitate, unde absque apparatu modo ante deſcripto nihil obſervari poterat: Alter Magnes, in quem operari debebat prior H, erat quoque Terrella NO, inſiſtens rotundo aſſeri, qui in medio excavatus erat, ut eo facilius Magnes NO poneretur in ſitu quolibetcunque; aſſer tripes inſiſtebat Menſæ firmæ ligneæ TT, quæ nullos clavosferreos, nihilque ferri continebat, ne mutua in ſe Magnetum actio turbaretur.

Hoc apparatu præmiſſo, pondus Magnetis H, funisque GH exploravi, ſublato Magnete altero NO a Tabula: deinde ex unco G demiſi pendulum aliquod ex tenui filo, ut notaretur locus huic extremitati Libræ G ſubjectus; in quo Magnetis ON polum locavi; converti tum ambos Magnetes, ut eorum axes, ſive Lineæ per polos tranſeuntes, eſſent perpendiculariter ad horizontem erecti, atque in una eademque linea producta: Polus Magnetis H inferior attrahebat acus Magneticæ polum auſtralem, ſed polus Magnetis N ſurſum ſpectans, ejusdem acus polum Borealem alliciebat, quamobrem bini poli Magnetum, ſibi amici, nunc ſe reſpiciebant: Experimenta inchoaturus, attollebam prius Magnetem H ad magnam ab inferiori N intercapedinem; & cum pondere lanci F immiſſo redegi in æquilibrium; deinde paulatim relaxato fune M e c d B ad minores demiſi Mag-

Magnetem H diſtantias ab N, a quo cum attrahebatur, deprimebatur, pereunte ita æquilibrio cum pondere lancis F; ſed id facile reſtituebatur novis leviter & abſque concuſſione injectis ponduſculis, quæ demonſtrabant, quantæ erant vires Magnetum in ſe in illis intervallis: Diſtantiæ majores ope circini mere ænei menſurabantur, in quibus hoc modo vires attractrices facile eruebam, ſed pergens ad eas quoque in minoribus intervallis adnotandas, nimis difficile obſervatu erat punctum æquilibrii, cum pondere F nondum ſatis gravi, Magnes H propius accedebat ad N, pondere autem injecto paulum graviori, nimium attollebatur Magnes H: huic incommodo obviam ivi ſumendo lamellas æneas L L, vel in Fig. 3. S. S. S, quarum latitudo inter ſe diſcrepabat $\frac{1}{12}$ pollicis, ejusmodi 12 præparavi, deinde alias quarum craſſities erat $\frac{1}{24}$ tum $\frac{1}{36}$, & $\frac{1}{48}$ pollicis: Impoſita igitur aliqua lamella LL polo Magnetis NO, firmatoque in crena capitis lignei K, demiſſus fuit Magnes ſuperior, donec lamellam ſuo attingebat polo, atque examinis apex reſpondebat pinnullæ V, quo modo verum Magnetum intervallum dabatur, tum injecta fuerunt Lanci F ponduscula, quæ erant grana Medica, donec vi Attractrice ſuperata Magnes H elevabatur: ne fallerer, bis ſemper repetii tentamen, prudentiſſime lanci immittendo & ſingulatim ponduſcula, quod ſi enim ex majori altitudine aliquod in eam inciderit, aut duo ſimul, avellitur Magnes H citius quam oportebat, neque vera attractio in data diſtantia obtinetur: Inſuper dies elegi, quibus experimenta capiebam, ſerenos, ſilentibus ventis; quotiescunque enim ventis agitatur Atmosphæra aëria, nunquam mobiliſſima noſtra Libra quieſcit, neque æquilibrium obſervari poteſt, etiamſi in camera undique clauſa ſuſpendatur, Aer enim externus ſemper cum eo, internas ædium partes occupante, communicat motum.

Tum ne aliquid omitterem, quod forſitan Experimento mutationem inferret, notavi diem Anni, altitudinem Baroſcopii, & Thermoſcopii, cælique ſiccitatem, atque venti plagam, quod non inutile fuiſſe animadverti poſtea, ita enim detexi Vires eorundem Magnetum variare diverſo anni tempore, atque idcirco ejus ſemper in his Experimentis habendam eſſe rationem.

Prolixior quidem fui in memoranda methodo tentaminum noſtrorum, ſed inde colligi poteſt, an cum ea, quæ deſiderari poſſet, facta

ſta ſint cura; quod ſi igitur error in illa irrepſerit, quemadmodum raro absque ullo Experimenta multa fieri poſſunt, erit tamen parvus, neque ultra granum unum alterumve adſcendet.

Quo brevior eſſe poſſem, conjeci in Tabellas eventus. Ecce eos, quos collegi 10 Julii Anno 1725. Baroſcopio elevato ad 29$\frac{3}{12}$ pollices Rhenolandicos: Thermoſcopio Fahrenheytii ex Mercurio facto, in aprico oſtendente gradum 61$\frac{1}{2}$. Cælo humido, pluvioſo, Vento leni Occidentali ſpirante, cum Magnetibus binis ſphæricis, quorum ON habebat diametrum 6$\frac{1}{2}$ pollic. H vero 1$\frac{1}{2}$ pollic.

EXPERIMENTUM I.

In diſtantia Magnetum; pollic.	Lin.	Attractio æqualis Granis Medicis
5	10	1$\frac{1}{4}$
4	6	2$\frac{1}{4}$
3	9	3
2	4	9
1	9	12
	12	23
	11	23$\frac{1}{2}$
	10	26$\frac{1}{4}$
	9	29
	8	30$\frac{3}{4}$
	7	33
	6	38$\frac{1}{2}$
	5	43$\frac{1}{2}$
	4	50$\frac{1}{2}$
	3	62.
	2	79.
	1$\frac{3}{4}$	81.
	1	140.
	$\frac{1}{2}$	186.
	$\frac{1}{3}$	240.
	0	340.

Elici-

Elicimus ex hiſce Experimentis ſequentia Corollaria.

(1) Magnetes duos ſe attrahere diverſis viribus in variis diſtantiis a ſe invicem, & quidem eo fortius ſe appetere, quo ſibi propiores ſunt: unde in mutuo contactu fortiſſime in ſe agunt, nam vires quibus ſe contingentes attrahebant, erant æquales ponderi 340 granorum, & in diſtantia 12 pollicum modo æquabant 23 grana.

Corol. 2. Et apparet ex inſpectis Experimentis vires attrahentes nondum eſſe in tam alta ratione, quæ eſt inverſa diſtantiarum, ſed in minori: Cum enim ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ lineæ ſit vis attrahens 186 granorum, ad diſtantiam duplo majorem, ſive 1 lineæ, invenitur hæc vis 140 granorum, quod ſi in ratione inverſa diſtantiarum hæc vis fuiſſet, pondera hæc darentur

Diſtant.	pond. ex calculo.	pondera vera
$\frac{1}{2}$	186	186
1	93	140
2	$46\frac{1}{2}$	79
4	$23\frac{1}{4}$	$50\frac{1}{2}$
8	$11\frac{5}{8}$	33.

Si alias ſumamus obſervatas diſtantias, iterum invenimus attractiones majores, quam calculus memoratus indicaret.

Diſtant.	pond. ex calculo.	pondera vera
$\frac{1}{3}$	240	240
1	80	140
3	$26\frac{1}{3}$	62
9	$8\frac{7}{9}$	29
27	3 fere	9.

Corol. 3. Quod ſi attendamus ad proportionem virium attrahentium, eam nequaquam deprehendimus eſſe aliquam conſtantem, nam pondus ad $\frac{1}{2}$ lineam diſtantiæ fuit 186 granorum, qui numerus eſt ad 140 grana, uti $1\frac{23}{70}$ ad 1. quæ proportio ſemper in aliis Sequentibus obtineret numeris, poſita quadam ratione conſtanti: verum 140 ſunt ad 79 :: $1\frac{61}{79}$. ad 1. Sunt 79 ad $50\frac{1}{2}$ :: $1\frac{57}{101}$ ad 1. tum $50\frac{1}{2}$ ad 33 :: $1\frac{35}{66}$ ad 1. In quibus omnibus profecto obtinet alia proportio. Quoniam innumeræ dari poſſunt proportiones, multum laboris impendi, ut aliquam eruerem ex datis numeris, ſive ſimplicem, ſive compoſitam ex

 dua-

duabus, aut pluribus, ſed incaſſum hucusque adhibitus fuit omnis labor.

EXPERIMENTUM II.

Nolui vero acquieſcere in Experimentis cum hiſce tantum Magnetibus factis, quia ſperabam fortuito me obſervaturum aliquid in aliis, quod hi bini ſuppeditare non potuerant: poſſet enim heterogeneitas materiæ alterutrius cauſa eſſe, quo minus quædam accurata & conſtans proportio inter vires attrahentes & diſtantias obtineret. Adeoque eundem Magnetem ſphæricum magnum NO reliqui in eodem menſæ loco, ſed ex bilance GX ſuſpendebam Magnetem alium, nudum ſive non armatum, (quales ſemper Experimentis inſervierunt;) forma hujus Magnetis erat parrallelepipedo ſimilis, altitudinis 2 pollic. longitudinis $2\frac{1}{2}$, latitudinis $1\frac{7}{12}$: hunc etiam ita ſuſpendebam, ut ambo poli eſſent in recta ad horizontem perpendiculari, & in eadem linea cum ambobus polis Magnetis alterius, tum Experimenta dederunt attractionis ſequentes magnitudines.

Experimenta hæc ſunt facta 11 Julii Ao. 1725. Baroſcopio elevato ad $29\frac{5}{24}$ pollic. Thermoſcopio Fahrenheiti ad 62 grad. flante Borea, cælo ſicco & ſereno

Diſtantiæ pollic.	Lin.	Attractiones æquales granis Medicis
12 - - -	0 - - -	0
9 - - -	0 - - -	$1\frac{1}{8}$.
8 - - -	0 - - -	$1\frac{1}{2}$.
7 - - -	6 - - -	2.
7 - - -	0 - - -	$2\frac{1}{2}$.
	12 - - -	$70\frac{1}{2}$.
	11 - - -	$75\frac{1}{2}$.
	10 - - -	85.
	9 - - -	92.
	8 - - -	100.
	7 - - -	106.
	6 - - -	111.
	5 - - -	132.
	4 - - -	149.

3 - 173.

Lin.	gran. Med.
3 - - -	173.
2 - - -	205.
1 - - -	240.
½ - - -	270.
0 - - -	300.

EXPERIMENTUM III.

Explorandum duxi an ejusdem Magnetis vires Attractrices omni tempore eſſent æque fortes; utrum caloris & frigoris viciſſitudo diſcrepantiam inferret, atque Hyeme vires Magnetis diverſæ forent ab iis, quæ Æſtate obſervatæ erant: Quamobrem repetii ponderationes virium Magneticarum die 24 menſis Decembris ejusdem anni, cum iisdem Magnetibus, omni adhibito eodem apparatu, quo in priori uſus fueram Experimento; & ecce eventus:

Diſtantiæ pollic.	Lin.	Attractiones æquales granis Medicis.
15 - - -	6 - - -	0
13 - - -	6 - - -	0
12 - - -	0 - vix	$\frac{1}{20}$
11 - - -	0 - vix	$\frac{1}{8}$
10 - - -	0 - vix	$\frac{1}{4}$
9 - - -	0 - - -	$\frac{1}{2}$
7 - - -	6 - - -	$1\frac{1}{2}$
7 - - -	0 - - -	$2\frac{1}{2}$
	12 - - -	$70\frac{1}{2}$
	11 - - -	$78\frac{1}{2}$
	10 - - -	87
	9 - - -	94
	8 - - -	106
	7 - - -	114
	6 - - -	131
	5 - - -	146
	4 - - -	172
	3 - - -	190

Lin.	gran. Med.
2	215
1	250
$\frac{1}{2}$	290
0	340

In immediato contactu erant hic vires eædem attrahentes, atque in immediato contactu prioris ſphærici Magnetis H cum hoc ſphærico NO in tabula poſito: verum in diſtantiis æqualibus a ſe invicem, ac in prioribus Experimentis, magna videtur inter attractiones differentia, & præterea notamus attractiones non eſſe in ratione inverſa diſtantiarum, ſed in minori ratione, neque eas increſcere in quadam conſtanti proportione, prout diſtantiæ increſcunt, aut minuuntur.

Nam in Experimento ſecundo proportio virium ad diſtantias æquales, inventa eſt juxta hos numeros.

Diſtantiæ.	vires.	proportio.
$\frac{1}{2}$	270	
		:: $1\frac{1}{8}$. 1 .
1	240	
		:: $1\frac{7}{41}$. 1 .
2	205	
		:: $1\frac{56}{149}$. 1 .
4	149	
		:: $1\frac{49}{100}$. 1 .
8	100	

Et in Experimento Tertio proportio virium ad diſtantias æquales datur ſecundum hos numeros.

Diſtantiæ.	vires.	proportio.
$\frac{1}{2}$	290	
		:: $1\frac{4}{25}$. 1 .
1	250	
		:: $1\frac{9}{43}$. 1 .
2	215	
		:: $1\frac{43}{172}$. 1 .
4	172	
		:: $1\frac{18}{53}$. 1 .
8	106	

Unde etiam liquet non obtinere eandem proportionem virium attrahentium Hyeme & Æſtate, modo inter ſeſe comparemus proportiones in ambobus Experimentis erutas.

EXPE-

EXPERIMENTUM IV.

Verum præterea ſumſi duos alios Magnetes, qui ambo erant formæ parallelepipedi, quorum unum ex Libra GX ſuspendebam, alterum menſæ TT imponebam, obſervando quantum fieri poteſt, ut ambæ polares plagæ ſibi mutuo reſponderent in eadem linea ad horizontem perpendiculari: Magnitudo unius Magnetis erat hæc; longitudo $2\frac{3}{4}$ pollic. latitudo $2\frac{1}{2}$ pollic. altitudo $1\frac{1}{2}$ pollic. alter hujus Magnitudinis erat, altitudinis 2 poll, longitudinis $2\frac{1}{2}$ latitudinis $1\frac{7}{12}$ poll. eventus experimentorum cum his binis factorum repræſentatur in ſequenti Tabula.

Diſtantiæ pollic.	lin.	Attractiones æquales granis Medicis.
9 ...	4 ...	0
8 ...	6 ...	1
7 ...	9 ...	1
7 ...	3 ...	1
6 ...	5 ...	1
5 ...	11 ...	$2\frac{1}{2}$
4 ...	11 ...	$2\frac{1}{2}$
3 ...	11 ...	$4\frac{1}{2}$
3 ...	1 ...	$7\frac{1}{2}$
2 ...	5 ...	$12\frac{1}{2}$
1 ...	8 ...	$21\frac{1}{2}$
	10 ...	45
	5 ...	95
	0 ...	128

Ex quibus Experimentis nihil plus de proportione quadam virium reſpondente diſtantiis, concludere poſſumus, quam ex præcedentibus.

EXPERIMENTUM V.

Adhibui deinde Magnetem magnum rotundum NO diametri $6\frac{1}{2}$ pollicum,

licum, quem uti in Experimento I, II, III. impoſui TT menſæ, cui inſiſtebat immobilis, & ex bilance ſuſpendi Magnetem parallelepipedum, qui Experimento IV. inſerviit, fueratque longitudinis $2\frac{3}{4}$ poll. latitudinis $2\frac{1}{2}$ poll. altitudinis $1\frac{1}{2}$ poll. tum vero vires attractionis fuerunt obſervatæ ſequentes.

Diſtantiæ pollic.	Lin.	Grana Medica.	
19 . . .	0 . . .	0	
18 . . .	0 . . .	1	
17 . . .	4 . . .	$1\frac{1}{2}$	idem fuit pondus in variis locis.
13 . . .	0 . . .	2	idem pondus in variis diſtantiis.
9 . . .	9 . . .	$2\frac{1}{2}$	
	10 . . .	122	
	8 . . .	136	
	7 . . .	164	
	6 . . .	170	
	5 . . .	187	
	4 . . .	209	
	3 . . .	218	
	2 . . .	241	
	1 . . .	273	
	0 . . .	340	

Ex his rurſus patet nullam dari proportionem virium in diverſis diſtantiis, nam Actiones horum Magnetum non fuerunt in ratione ſimplici inverſa diſtantiarum a ſe, quippe cum diſtabant 1 linea, actio erat æqualis 273 granis, cum 2 lineis aberant a ſe, Attractio erat æqualis 241 granis.

Si vero eſſent actiones in inverſa ratione diſtantiarum, tum ad diſtantiam 2 linearum, pondus, attractioni æquipollens, requiſitum fuiſſet $136\frac{1}{2}$ gran. nempe dimidium 273 granorum.

Sunt autem hæ vires in proportione ad ſe invicem uti 1 ad $1\frac{32}{273}$. quod ſi vires in eadem proportione manerent, decreſcendo in majoribus diſtantiis, tum ad diſtantiam 4 linearum eſſent æquales $215\frac{218}{305}$ granis. Sed Experimentum eas exhibet æquales 309 granis, adeoque hic calculus non reſpondet obſervationi: demonſtratu facile foret eodem modo Experimenta

menta reliqua abludere a conſtanti proportione quacunque ope calculi detegenda in diſtantiis aliis.

Atque hoc idem eſt quod Nobiliſſimus Taylor adnotavit, concludendo ex ſuis Experimentis, vires Magneticas non reſpondere diſtantiis, ſed proportiones magis decreſcere in diſtantiis majoribus, quam in minoribus. Quod ex omnibus noſtris quoque Experimentis colligi poteſt. Verum Philoſophus addidit, in ſuis Experimentis cum duabus acubus factis, ad diſtantiam $2\frac{1}{2}$ pollicum, vires nondum mutari ut quadrata diſtantiarum, & ad 10 pollices, vires plus mutari, quam ſunt Cubi diſtantiarum, cum exponens eſſet æqualis $3\frac{1}{4}$. Vid. Philoſ. Tranſ. No. 368. p. 204.

Addiſcimus tamen ex omnibus his V. Experimentis, (1) Actiones duorum Magnetum non fieri in quacunque diſtantia a ſe mutuo, ſed diſtantiam Actionis eorum eſſe determinatam, nam in Experimento IV. non extenditur ad 10 pollices, in Experimento V. non extenditur ad 19 pollices, ſaltem mobiliſſima Libra nullum ſignum Actionis mutuæ Magnetum in ſe invicem edidit; unde ſi ex Experimentis tantum ratiocinabor, non poſſum concludere Actiones Magnetum ſe ad maximas diffundere diſtantias: fateor tamen ex aliis Experimentis cum verſoriis mobiliſſimis conſtare, Magnetes agere in hæc ad multo majores diſtantias, quam ope hujus methodi oſtendi poſſit, quia cum multo minori attritu verſorium ſupra ſuam cuſpidem, quam Libra ſupra axin vertitur: ſed nihilominus idem colligere licebit ex Actione Magnetis in verſoria, quia hæc ad multorum pedum diſtantiam a Magnete non moventur, quippe nunquam deprehendi ad majorem diſtantiam exporrectam fuiſſe vim, quam ad 14 pedes Rhenolandicos, quando præſtantiſſimum verſorio 6 pollicum opponebam Magnetem.

(2) Quod ſi comparemus hæc V. Experimenta inter ſe, tum obſervari poteſt Vim omnium Magnetum non exporrigi ad eandem diſtantiam, ſed ab his ad majorem, ab aliis ad minorem, nam in Experimento V. exporrigebatur ad 18 pollices, in Experimento IV. ad 9 pollices, in tertio ad 13 pollices, in ſecundo Experimento ad 12 pollices. Imo habui Magnetem magnum, cujus vis ſenſibilis adhuc erat ad diſtantiam 11 pedum, imo aliquando ad 14.

(3) Præterea cum obſervamus vires Magnetum attractrices in Experi-

perimentis I, II, V. in diſtantiis æqualium linearum eſſe admodum diverſas, in Experimento quinto eſſe majores quam in tertio, & in tertio majores quam in primo, mirandum tamen eſt in immediato contactu Magnetum vires eſſe easdem, nam ſunt æquales 340 granis: idque eo plus eſt mirandum, cum Magnetes ſuſpenſi ex Libra, qui tribus memoratis Experimentis inſervierunt, ſunt inæquales quoad volumina, & gravitates, formasque habent diverſas: cumque vires horum Magnetum etiam ſint valde diverſæ inter ſe, nam præſtantiſſimus eſt Magnes rotundus primi Experimenti, licet ſit parvus; Sunt vires Magnetis Experimenti quinti mediocriter bonæ; ſed vires illius adhibiti in tertio Experimento ſunt valde debiles. Accedit inſuper, quod in primo Experimento duo globi ſe contingebant, in tertio & quinto globus contingebat planam ſuperficiem: contactus in his tribus caſubus eſt quidem in uno puncto, verum ultra contactus punctum ſuperficies ſphæricæ illico magis a ſe recedendo diſtant, quam ſuperficies ſphærica & plana: Cum mecum hæc omnia attentius volvebam, incepi dubitare, an quidem Magnetum actio penderet ab effluviis quibusdam Magneticis, vel Fluido quodam externo, quocunque ſub nomine veniat; cui examini poſtea plus operæ impendi: Si enim pendeat Actio Magnetum duorum in ſe ab effluviis mutuis, tum eo erit Actio major, quo effluvia ſunt copioſiora, & hæc copia majori effluent ex Magnetibus generoſioribus, quam ex languidis; quamobrem multo plura exiviſſent effluvia ex iis, quibus uſus fui in Experimento primo & quinto, quia hi præſtabant altero in Experimento tertio adhibito: in immediato contactu tamen omnium vires æquales ſunt notatæ.

EXPERIMENTUM VI.

Huc usque examinaveram attractiones duorum polorum in ambobus Magnetibus, verum indagandum duxi an eorundem Magnetum poli alteri ſibi obverſi easdem, an varias vires attrahentes exercerent, quam bini priores examinati.

Igitur Magnetem parvum ſphæricum H, qui primo Experimento inſervierat, iterum ſuſpendi ex fune Bilanci annexo, ſed ut polus alter deorſum nunc eſſet converſus; tum Magnetem ſphæricum

NO

NO majorem impoſui tabulæ TT ut antea, cujus polum alterum ſurſum convertebam, biniſque in linea perpendiculari ad horizontem diſpoſitis polis, obſervatiſque omnibus cautelis, obſervavi attractiones mutuas ad varias Magnetum diſtantias, quas in ſequenti Tabula adnotavi die 12 Julii Anni 1725.

Diſtantiæ		Attractio.
pollic.	lin.	gran. Medicor.
4	6	$1\frac{3}{4}$
4	2	$2\frac{1}{4}$
3	9	$2\frac{3}{4}$
2	4	9
1	9	12
	12	26
	11	28
	10	31
	9	34
	8	36
	7	39
	6	44
	5	48
	4	59
	3	68
	2	89
	1	132
	$\frac{1}{2}$	155
	$\frac{1}{3}$	225
	0	310

Quod ſi comparemus has vires cum iis, quas ſupra deſcripſi, magnam inter utrasque videmus differentiam, omnesque in his caſibus eſſe minores, quam ſupra: quare poli bini Magnetis non exercent easdem vires Attractionis in alium Magnetem, ſed diverſas.

EXPERIMENTUM VII. & VIII.

Videri poſſem non ſatis prudentis fuiſſe conſilii, ſi uno tantum rem confectam crediđiſſem Experimento, quamobrem plura feci: Adeo-

que Magnetem rotundum majorem ON, quo uſus fueram in Experimentis I, II, V. impoſui tabulæ immobilem, aliumque Magnetem, quam quo hactenus uſus fueram, ſuſpendi ex bilance, die 17 Februarii Anni 1726. & polos ambos utriusque Magnetis ſe attrahentes, ſibi obverti, ut notare attractionum æqualitatem vel inæqualitatem poſſem, ecce igitur Experimenta in utroque caſu adnotata, quæ juxta ſe poſui, ut melius uno oculi ictu conſpiceretur in eadem diſtantia virium diverſitas.

Exp. VII. Poli duo amici ad diſtantiam Linear.	grana trahunt.	Exp. VIII. Poli duo amici alteri ad diſtantiam Linear.	grana trahunt.
12	57	12	72
11	63	11	78
10	66	10	87
9	70	9	94
8	79	8	106
7	83	7	114
6	90	6	131
5	101	5	146
4	113	4	172
3	124	3	190
2	148	2	215
1	168	1	205
0	228	0	340

EXPERIMENTUM IX, X, XI, XII.

Non acquieſcebam hiſce Experimentis cum Magnetibus factis in iis conditionibus, ut ambo poli eſſent directe ſibi obverſi in eadem linea, itaque volui etiam videre quales quantæque forent attractiones, quando Magnetes ſibi alio opponerentur modo, poſitis axibus ſibi parallelis, vel ad rectos angulos: non quidem inde ſperabam me multa detecturum, vel plurimum lucis in doctrina Magnetica fœneraturum; ſed quia in Phyſicis aliquando caſu plus detegimus, quam prævidemus; tum ne quædam omitterem ſpectantia hanc examinandi methodum, denuo ſequentibus me accinxi tentaminibus: Magnetem

tem rotundum majorem, qui binis præcedentibus Experimentis inſervierat, uti ante in tabula immobilem locavi, ut linea polos jungens eſſet horizonti perpendicularis, veluti in præcedentibus: verum Magnetem formæ parallelepipedi, quo modo ante uſus fueram, ita ſuspendi ex Libra, ut linea jungens polos eſſet horizonti parallela; itaque quia 6 latera habebat, duo polaria ſuperius examinata, nunc 4 alia examinanda præbebat; examinavi igitur primum duo latera ſibi oppoſita parallelaque; dein reliqua duo latera etiam ſibi oppoſita, & adnotavi effectus ſequentes, quos in duabus tabulis exhibeo.

Duo latera Magnetis ſibi oppoſita & polo eidem, rotundi Magnetis obverſa, ad diſtantiam in

Exp. IX. Linear.	grana trahunt.	Exp. X. Linear.	grana trahunt.
12 - - -	32	12 - - -	32
11 - - -	34	11 - - -	34
10 - - -	32	10 - - -	37
9 - - -	34	9 - - -	40
8 - - -	38	8 - - -	46
7 - - -	43	7 - - -	52
6 - - -	48	6 - - -	56
5 - - -	56	5 - - -	69
4 - - -	63	4 - - -	76
3 - - -	74	3 - - -	94
2 - - -	94	2 - - -	115
1 - - -	114	1 - - -	146
0 - - -	178	0 - - -	196

Duo alia latera ejuſdem Magnetis ſibi oppoſita eidem polo rotundi Magnetis obverſa trahunt ad diſtantiam in

Exp. XI. Linear.	grana.	Exp. XII. Linear.	grana.
12 - - -	20	12 - - -	13
11 - - -	20	11 - - -	13
10 - - -	24	10 - - -	16
9 - - -	25	9 - - -	16

	Lin.	grana.		Lin.	grana.
Exp. 11.	8 - - -	29	Exp. 12.	8 - - -	21
	7 - - -	34		7 - - -	24
	6 - - -	36		6 - - -	28
	5 - - -	44		5 - - -	34
	4 - - -	51		4 - - -	39
	3 - - -	59		3 - - -	51
	2 - - -	73		2 - - -	63
	1 - - -	93		1 - - -	83
	0 - - -	135		0 - - -	128

Quantum variat horum 4 laterum attractio? quod ſi Magnes ſit ſubſtantia homogenea, ſi polorum axis jaceat inter ambas ſuperficies parallelepipedi intermedius, an non 4 laterum attractiones deberent eſſe æquales? nullam video rationem, quæ non ſtabiliret hoc ratiocinium, verum Magnes, quo in examine uſus fui, tamen ita videbatur comparatus; nam an accuratiſſime ita ſe habuerit, nullo modo me determinare poſſe fateor: nihilominus obſervationes inter ſe plurimum diſcrepant, quæ virium magnitudinem oſtendunt.

EXPERIMENTUM XIII.

Magnetes ſeſe mutuo non tantum attrahunt, ſed etiam repellunt, & æque ambo poli unius Magnetis ambos repellunt alterius polos; ſunt tamen alii poli, qui ſe repellunt, quam qui ſe attrahunt: Deſiderio capiebar indagandi quomodo repulſiones Magnetum eſſent comparatæ, an majores, an minores forent, quam attractiones, an etiam in proportione quadam diſtantiarum vel in inconſtanti? ponderando opinabar me abunde voto potiturum juxta methodum in attractionibus adhibitam; ea tamen differentia obſervanda erat, ut cum antea Lanci eſſent imponenda ponduſcula, quæ attractionibus æquipollebant, nunc ponduſcula Magneti eſſent imponenda, ut tanto gravior fieret, accederetque ad inferiorem Magnetem, quo plus ab ipſo repellebatur, hoc eſt, elevabatur ſurſum.

Magnetem NO majorem rotundum iterum immobilem poſui in menſa; aliumque Magnetem parallelepipedum (quo uſus fueram in

in Experimento V.) ſuſpendi ex Libræ brachio, quo prius ope ponderis Lanci injecti reducto ad æquilibrium, repulſionis magnitudines obſervavi ſequentes.

Repulſiones ad diſtantiam poll.	Linear.	æquales granis Medicis.
14	0	$\frac{1}{2}$
13	0	$\frac{3}{4}$
11	9	1
10	9	$\frac{1}{2}$
10	4	0 } ſive ſimplex æquilibrium uti ante inſtituta Experimenta.
9	10	0 }
9	4	$\frac{1}{4}$
9	0	$\frac{1}{4}$
8	3	$\frac{3}{4}$
7	9	1
7	6	$1\frac{1}{2}$
6	9	2
6	4	$2\frac{1}{2}$
5	9	2
5	4	2
5	2	$2\frac{1}{2}$
4	9	3
3	10	1

Quando Magnetem alteri propius admovebam, non amplius repellebatur, ſed attrahebatur: nam ad diſtantiam 3 pollic. 6 linear. erat attractio æqualis 7 granis. Neſcio an quidem aliquid plus anomali obſervari poſſit, quam repulſiones hæ demonſtrant, quæ in magna diſtantia 14 pollicum ſunt notabiles, in minori æquali 10 poll. obſervabatur nulla, tum iterum in propiori diſtantia usque ad 4 pollices, increſcebat, dein in propiori decreſcebat, tum mutabatur in vim attrahentem: Polinierius in Experienc. Phyſiq. pag. 279. etiam adnotavit, quod Polus Magnetis, qui acus nauticæ extremitatem repellebat in majori diſtantia, eam attrahebat cum propius admovebatur: quicquid horum ſit, valde anomali ſunt hi effectus: quare cum alio Magnete, quo uſus fui in Experimento III. idem tenta-

men repetendum eſſe opinabar, ut vel aliud quid circa repulſiones Magnetum mutuas detegerem, vel anomaliam priorem confirmarem. Experimenta ſunt hæc.

EXPERIMENTUM XIV.

Diſtantiæ pollic.	lin.	repulſ. æquales granis Medicis.
13 ...	0 ...	0
11 ...	11 ...	$\frac{1}{2}$
10 ...	9 ...	$\frac{3}{4}$
9 ...	9 ...	1
6 ...	1 ...	2
5 ...	1 ...	$3\frac{1}{2}$
4 ...	0 ...	$6\frac{1}{2}$
2 ...	9 ...	$11\frac{1}{2}$
2 ...	3 ...	13
1 ...	11 ...	12
1 ...	4 ...	17
	12 ...	24
	10 ...	24
	7 ...	25
	6 ...	$25\frac{1}{2}$
	5 ...	$27\frac{1}{2}$
	4 ...	29
	0 ...	44

Hæc Experimenta, quæ repulſiones Magnetum ſpectant, poſtulant multo majorem dexteritatem, quam quæ in Attractionibus deſiderabatur, quia obſervabam Magnetem ſuspenſum egredi perpetuo ex recta linea per polos tranſeunte, hinc adnecti debuit filo cupreo, & hoc Libræ, ut ſemper detineretur accurate ſupra alium Magnetem in eadem linea.

Major tamen ordo, (ſive, ut vocant) regularitas in hiſce Experimentis obſervatur, quam in iis cum præcedenti Magnete factis, quoniam increvit repulſio decreſcente diſtantia, & ad ipſum contactum usque manſit.

Sed

Sed apparet intuenti hanc repulſionis tabulam, quod nec certa nec determinabilis proportio inter vires & diſtantias detur, uti nec in attractione inveniri poterat.

Attamen multo major eſt attractio quam repulſio; cum enim in immediato contactu fuerit attractio æqualis 340 granis, repulſio tantum fuit æqualis 44 granis, & comparando Experimentum tertium cum hoc, facile patet quanta diverſitas obſervetur.

EXPERIMENTUM XV.

Volui præterea obſervare, an vires repellentes utriusque poli ejusdem Magnetis forent æquales, aut quomodo variarent; itaque Magnetem, qui poſtremo inſerviit experimento & ex Bilance pendebat, converti, ut alter polus deorſum ſpectaret, converti quoque Magnetem rotundum in tabula poſitum, tumque obſervationes notavi ſequentes:

Ad diſtantiam Linearum.	fuit repulſio granorum.
12	30
11	32
10	32
9	33
8	34
7	36
6	36
5	34
4	32
3	28
2	27
1	25
0	13

Ecce eventum, adeo admirandum, ut dubitaverim in initio, an quidem Experimenta rite inſtituta eſſent, ſed repetens eadem, atque majori attendens cura, omnino easdem inveni repulſiones; Sunt hæ ad diſtantiam 12 linearum magnæ, increſcunt usque ad diſtantiam 7 linea-

nearum, dein decreſcunt, donec in immediato contactu repulſio tantum ſit æqualis 13 granis; quid igitur eſt in Magnetibus, quod hanc Anomaliam producit? an dicam Lapidem, qui examini inſerviit, conſtare ex partibus valde heterogeneis, quarum quædam attrahunt, quædam repellunt, & quæ ambæ vires oppoſitæ ex eodem loco Magnetis effluunt, hinc turbantes proportionem vel ſimplicis repulſionis vel attractionis? veroſimile hoc apparet, quamobrem qui ſolam repulſionem cognoſcere vellet, perſpectam habere deberet vim Attrahentem eorundem polorum, eamque addere virtuti repellenti obſervatæ, tum ſumma indicaret totam vim repellentem: Attractionem autem ſimul cum repulſione dari patet ex Experimento XIII. in quo ad diſtantiam 3 pollic. 6 lin. & ad minorem attractio præpollebat repulſioni, hinc magnes ex Libra ſuspenſus attrahebatur, non repellebatur, & in Experimento XV. ad diſtantiam 5 linearum proportio repulſionis erat minor quam attractionis, unde quoque repulſio imminui videbatur in minoribus diſtantiis, quæ tamen procul dubio augebatur, quo Magnetes propius ſibi admovebantur, ſed ab attractione tantopere turbabatur, ut inde oborta fuerit ſumma irregularitas, quæ in ipſis obſervabatur Experimentis, cum ad diſtantias 10, 11, & 4 linearum æqualis repulſio obtinuerit, & maxima in diſtantia 7 linearum fuerit: confirmabar in hac ſententia, poſtquam attractiones in Experimento III. inter hos Magnetes regnantes, & notatas, addideram repulſionibus, tum enim quædam regularitas dabatur, maximaque repulſio foret in contactu immediato, minor in aliquo Magnetum intervallo, & ſemper decreſcens aucto intervallo, quemadmodum patebit in hac Tabula, exhibente attractiones notatas in Experimento tertio, & Repulſiones in Experimento XIV, ſimul cum Summa ex attractione addita repulſioni, quam hic volumus.

Attract. poll.	Lin.	gran.	Repulſ. poll.	Lin.	gran.	Summ. tota repulſion.
12	0	$\frac{1}{20}$	11	11	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{40}$.
11	0	$\frac{1}{8}$	10	9	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$.
	12	$70\frac{1}{2}$		12	24	$94\frac{1}{2}$.
	10	87		10	24	111.
	7	114		7	25	139.

6 . 131

Lin.	gran.		Lin.	gran.	repulſion.
6 . . .	131		6 . . .	$25\frac{1}{2}$ . . .	$156\frac{1}{2}$.
4 . . .	172		4 . . .	29 . . .	201.
0 . . .	340		0 . . .	44 . . .	384.

Attendens autem ad numeros, ſummam repulſionis exprimentes, inter eos & diſtantias conſtantem proportionem non animadvertere potui, ſed ſi quædam obtineat, non erit alta, & minor quam ſimplex inverſa diſtantiarum, incipiendo ſupputationem a contactu ipſo: nam 6. 4 :: 201. 134. loco $156\frac{1}{2}$. tum 7. 6 :: $156\frac{1}{2}$. $134\frac{1}{7}$. loco 139. tum 10. 7 :: 139. $97\frac{3}{10}$ loco 111. tum 12. 10 :: 111. $92\frac{3}{4}$. loco $94\frac{1}{2}$. Attamen non dubito, quin conſtans proportio obtineat inter diſtantias & repulſiones, modo hæ ſolæ, ſeparatæque ab omni alia cauſa haberentur, imo attractiones ſolæ etiam in conſtanti ratione eſſe poſſunt, ſed turbantur forſitan a repulſionibus: nam uterque polus Magnetis vim repellentem æque oſtendit, ac attrahentem: & idcirco ex eodem polo vis attrahens & repellens exibit: quando poli Magnetum duorum ſibi amici obvertuntur, attractio præpollet repulſioni; quando inimici ſe reſpiciunt poli, repulſio ſuperat attractionem; quare ſemper actio datur compoſita ex attractione & repulſione: unde proportiones duæ componentes actionem in Experimentis obſervatam, forent ex quantitatibus notatis extricandæ a ſe invicem, ut ſolæ haberentur, quod difficillimum erit; nec prius veram proportionem attractionis & repulſionis determinare poterimus. In hac itaque rerum caligine, præſtabit ſuspendiſſe adhuc judicium, & candide memoraſſe obſervationes, ex quibus ſerior ſapientiorque ætas multa forte eruet, poſtquam plura data hoc in negotio acceperit: Neque noſtrum ſilentium dedecori erit, cum ſapientiſſimi Philoſophi Florentini de Magnete agentes, etiam Experimenta tantummodo attulerint, nihil ratiocinii addentes, neque ullas ex iis elicientes ſequelas, ne ficta pro veris, ſive hypotheſin loco demonſtrationis darent, carbonemque pro theſauro relinquerent.

Quum his Experimentis inſtitutis nullam virium proportionem inveneram, cæpi ſuspicari, an quidem unquam iis modis, quibus tentamina feci, poſſet virium proportio detegi in variis diſtantiis, etiamſi quædam daretur, quoniam Magnetes ambo in ſe

E agunt,

agunt, & hinc vires exeuntes forte ex ambobus, ſibique obviam euntes, proportionem turbare poſſent: qua propter ſi haberem Magnetem unum activum, & alium ſpoliatum omnibus viribus, mihi ſpes quædam affulgebat detegendi melius virium proportionem, verum ejusmodi Magnes iners eſſe tantum poterat ferrum purum bonumque, recenter ex Igne extractum, quod nequaquam ulla vi Magnetica foret imbutum, non arreptum aut percuſſum forcipe ferreo, ſed leniter & prudenter tractatum, ideoque me converti ad Experimenta cum Magnete & ferro facienda, quæ in Capite deſcribam ſequente.

Fui in hiſce Experimentis inſtituendis deſcribendisque ad tædium usque prolixus, ſed non abſque ratione; fieri enim potuiſſet, ut in uno deciperer, errorem autem agnoſcerem in altero: præterea quia virium Magneticarum proportionem aliam aſſumſit Philoſophorum, qui unquam extiterunt, princeps Iſacus Newtonus, non oportebat, ut perfunctorie hoc negotium tractarem, paucisque contentus eſſem Experimentis: Dixerat enim vir nunquam ſatis laudatus in Princ. Philoſ. Lib. 1. Sect. 13. prop. 85. *Si corporis attracti, ubi attrahenti contiguum eſt, attractio longe fortior ſit, quam cum vel minimo intervallo ſeparatur ab invicem, vires particularum trahentis, in receſſu corporis attracti, decreſcere in ratione plusquam duplicata diſtantiarum a particulis: præterea in Lib. 3. prop. 6. Corol. 5. pag.* 368. *Hæc habet: vis gravitatis diverſi eſt generis a vi Magnetica, nam attractio Magnetica non eſt ut materia attracta. Corpora aliqua magis trahuntur, alia minus, plurima non trahuntur. Et vis Magnetica in uno & eodem corpore intendi poteſt & remitti, eſtque nonnunquam longe major pro quantitate materiæ, quam vis gravitatis, & in receſſu a Magnete decreſcit in ratione diſtantiæ non duplicata, ſed fere triplicata, quantum ex craſſis quibusdam obſervationibus animadvertere potui.* Utinam memoriæ prodita fuiſſent Experimenta, ex quibus Newtonus hæc collegit! forſitan enim Vir ſtupendæ ſubtilitatis in Mathematicis diſciplinis methodum invenit ſeparandi attractiones a repulſionibus, quarum proportionem in diſtantiæ ratione triplicata decreſcere deprehendit; ſed quia nihil de hac re ulterius determinavit, nec rejicere, nec amplecti ejus ſententiam poſſumus; ſi autem modo Experimenta noſtra conſulamus, tum vires Magnetis attrahentes non in tam alta ratione diſtantiarum decreſcere concluderemus.

CAPUT II.

DE ACTIONE MAGNETIS IN FERRUM.

Si Magnes longo alligatus funi ſuſpendatur ex Bilance, uti in ſuperioribus Experimentis factum fuit, atque æquipondio oppoſitæ Lanci immiſſo reducatur ad æquilibrium, tum maſſa ferri immobilis ponatur infra Magnetem in linea perpendiculari ad horizontem, quæ per ferrum & Magnetem tranſit, & ad diſtantiam paucorum pollicum a ſe mutuo, deſcendet Magnes verſus ferrum, & quaſi

Flagrat anhela ſilex, & amicam ſaucia ſentit
Materiam, placidosque chalybs cognoſcit amores.

Si tamen eum retinere velimus in eadem a ferro diſtantia, erunt plurima pondera lanci Libræ imponenda, quæ ſua gravitate Magnetem elevent, atque tantum a ferro avellant, quantum Magnes ſua vi ad illud accedit: pondus quod de novo Lanci immittitur ultra primum æquilibrium, demonſtrat quanta ſit Attractio Magnetis ad ferrum, quamobrem beneficio hujus artificii addiſcimus modum determinandi vires magneticas in ferrum ad varias a ſe mutuo diſtantias.

Quocunque modo Magnes convertatur, manens Libræ alligatus, ſemper ad ferrum accedit.

Hoc Experimentum probat, Magnetem non tantum agere in alium Magnetem, ſed quoque in ferrum: Hoc non adeo mirandum eſt; Quia Magnes eſt modo lapis, conſtans ex ferro bono cum intermiſtis partibus terreis: Lapis hic vim non habet quatenus componitur ex mera terra, ſed quatenus aliquam terram & ſimul ferrum poſſidet; unde eo præſtantiorum eſt virium, quo plus ferri habet, & quo gravior eſt: ferreas particulas vim Lapidi adferre, probari poſſet facile, nam quando ferrum Lapidi infixum diu per plures annos fuit, & rubigine corroſæ partes permearunt lapidis poros, Lapis evaſit Magnes, uti experientia frequenti conſtare ſupra monui,

& quod de La Hire ſuis obſervatis confirmavit in L'Hiſt. de L'Acad. Roy. Ao. 1705. qui incluſit fila ferrea lapidi, ſed hæc diſpoſuit, ut ſua longitudine reſponderent directioni acus Magneticæ, tum poſt 10 annos lapis evaſit Magnes verus, filis nempe a rubigine corroſis: Nonnulla autem fila prius Magneti affricuerat, antequam alteri lapidi incluſerat, volens videre, an non ita fortior generaretur Magnes, verum plus virium in hoc lapide non animadvertit. Ferrum igitur, quod eſt in Magnete, ſimul cum ſua terra vim attrahendi habet; ſi proinde hoc agat in ferreas partes conſtituentes alium Magnetem, non admirandum eſt, hoc etiam agere in ferrum purum, ſive in Magnetem puriſſimum abſque lapide admiſto, ſic enim ferrum purum vocare licebit: Eodem prorſus modo Magnes agit in quælibet corpora, quibus ferrum eſt intermiſtum; imo forte in ea, quæ nihil ferri habent, ſed eandem terreſtrem attractricem materiam: agit ita in nonnullas plantas; in lateres coctos ruberrimi coloris, notante Cabæo Lib. 1. cap. 17. p. 63. in Colcotar vitrioli; in pulverem ſplendentem nigrumque, qui ex arena Indica elicitur, & qui nunquam rubiginem contrahit, de quo plura inferius: in pulverem nigrum qui remanet poſt deſtillationem olei Lini, & olei Therebinthinæ, uti annotatum eſt in L'Hiſtoire de L'Academie Roy. Ao. 1704. in Granatum, gemmam, modo fuerit colore ſaturo tincta, affirmante Boyleo, vide Act. Lipſ. Ao. 1693. pag. 182. in Lapidem Lough neagh calcinatum, notante Molyneux in Phil. Tranſ. No. 166. atque in impuritates vitri, monente Helmontio, pag. 727. unde error Plinii liquet, qui in Lib. 34. cap. 14. Hiſtor. Nat. dicit, de ferro verba habens; *Sola hæc materia vires ab eo lapide accipit.*

Quia autem omnis *Actio* eſt æqualis *Reactioni*, non poteſt Magnes agere in ferrum, niſi hoc reciproce in Magnetem agat, adeoque eodem modo ferrum ad Magnetem accedat, quam hic ad ferrum; hoc tamen Experimento confirmare volui: Suspenſus fuit Magnes ex fune longo Libræ alligato, reductusque ope æquipondii eſt in æqualibrium; tum maſſa ferrea ejusdem gravitatis cum Magnete, e quatuor a ſe diſtantibus funibus ſuspenſa ex altera Libra, ita ut Magnes & ferrum fere in eadem linea perpendiculari forent, æquilibrium quoque quæſitum fuit; ſimulac autem tam prope ad ſe admovebantur, ut manifeſto in ſe mutuo operarentur, acceſſit ferrum ad Magnetem,

rem, & Magnes reciproce tantopere ad ferrum, hinc ut manerent a ſe ſejuncta hæc corpora; pondus majus imponendum erat Lanci adnexæ oppoſito brachio Libræ illius, ex quo Magnes pendebat, eo attollebatur Magnes, tum accurate tantundem ponderi imponendum erat ferro, a quo deprimebatur, atque a Magnete avellebatur; quibus peractis æquilibrium obſervabatur in utraque libra: Hinc igitur manifeſto liquet, Actionem Magnetis in ferrum eſſe æqualem Reactioni ferri ad Magnetem: idem evinci poteſt alio etiam modo, ſi nempe tum ferrum, tum Magnetem parvis inmittamus cymbulis, in quibus, Aqua labro amplo immiſſa, natent, accedunt enim ambæ cymbulæ ad ſe æquali cum impetu, & in intermedia via ſibi eunt obviam: Verum ad alia tranſeamus experimenta, in quibus operationes Magnetis in ferrum determinare calculo conati fuimus.

EXPERIMENTUM XVI.

Sumſi maſſam ferream, quod erat parallelepipedum, baſeos 224 linearum pollicis quadratarum, longitudinis $5\frac{1}{2}$ pollic. rhenol. hoc nunquam Magnetem attigerat, tabulæ id impoſui, ut immobiliter ſtaret: tum ſuſpendi Magnetem, etiam formæ parallelepipedæ, qui Experimento quarto inſervierat, ex fune annexo Libræ, ita ut axis, utroſque polos connectens, eſſet in horizontem perpendicularis, tranſiretque per axem ferri: reductum Magnetem ad æquilibrium, priuſquam tentamina fierent, demiſi ad varias a ferro diſtantias ſucceſſive, quemadmodum in Experimento II. & notavi pondus alteri imponendum lanci, ad æquilibrium reſtituendum, quod æquipollebat ſemper ejus viribus attractricibus: effectum attractionis ex appoſita conſpicere licet tabula.

Diſtantiæ pollic.	lin	Attractio. gran. Medicor.
3	7	1
2	11	$1\frac{1}{2}$
2	6	2
1	7	6
1	$4\frac{1}{2}$	10
	11	14

Lin.	gran. Med.
10	16
9	17
8	21
7	29
6	32
5	44
4	52
3	72
2	96
1	110
0	180

EXPERIMENTUM XVII.

Quia autem parallelepipedum illud ferreum fuerat admodum magnum & grave, aliud fieri curavi, quod eſſet ejusdem gravitatis cum Magnete altero, in Experimento IV. examinato, & quod ſuperficiem æque magnam obvertebat Magneti ſuſpenſo, ac alter Magnes obtulerat, opinabar enim me ita inventurum vires attractrices easdem, ac in Experimento IV. cum ferrum Magneti erat ſimile, niſi quod ob majorem gravitatem erat minus altum: cum eodem Magnete ac in præcedenti Experimento ſequentes notatæ fuerunt obſervationes.

Ad diſtant. pollic.	Lin.	Attractiones erant granor. Medic.
5	0	1
3	3	2
2	0	8
	12	35
	11	37
	10	43
	9	47
	8	57
	7	66

6 . . 76

Lin.	gran. Med.
6 . . .	76
5 . . .	96
4 . . .	109
3 . . .	131
2 . . .	179
1 . . .	231
½ . . .	343
0 . . .	720

EXPERIMENTUM XVIII.

Hactenus Magnes fuerat ſuspenſus, volui igitur ferrum reciproce ex Libra ſuspendere, & Magnetem menſæ impoſitum retinere quietum: Adeoque ſuspendi parallelepipedum ferreum, cujus baſis 224 linearum longitudo 5½ pollic. rhenol. hoc ex bilancis brachio funi longo alligatum pendebat juxta longitudinem, atque ad accuratiſſimum reducebatur æquilibrium; dein Magnetem ſphæricum NO impoſui tabulæ, polo ſurſum converſo, ita ut linea polorum tranſiret per axem ferri, hoc vero ad varias a Magnete diſtantias, dedit effectus ſequentes.

Pollic.	Lin.	Grana
4 . . .	3 . . .	0
3 . . .	10 . . .	1
3 . . .	1 . . .	4
2 . . .	11 . . .	7
2 . . .	5 . . .	10
1 . . .	7 . . .	24
1 . . .	4 . . .	37
	12 . . .	61
	11 . . .	70
	10 . . .	84
	9 . . .	106
	8 . . .	121
	7 . . .	140

Lin.	Gran.
6 . . .	164
5 . . .	201
4 . . .	229
3 . . .	285
2 . . .	361
1 . . .	472
0 . . .	1312

EXPERIMENTUM XIX.

Antequam has obſervationes ad examen vocem, adnotabo prius adhuc alias, quas non indignas attentione noſtra opinor: Eum in finem autem ſequentia tentamina feci, ut viderem quænam foret differentia inter attractiones ejusdem Magnetis, poſita maſſa ferrea minori vel alterius figuræ, eademve locata in alio ſitu: ſumſi igitur pedem armaturæ Magnetis prius ignitum, ut vim exueret Magneticam, quem refert Tab. 6. Fig. 4. erat hic pes A B C D modo lamina ferri tenuis, ponderis ℥ij, cui parvus pes EF cubicus appendebat, cujus latus quadratum F, quod Magneti obvertebatur, erat circiter 9 linearum quadratarum, attractiones illius fuerunt ſequentes, ad diſtantias

Pollic.	Lin.	Granis æqualis attractio.
4 . . .	6 . . .	0
3 . . .	10 . . .	1
3 . . .	7 . . .	$1\frac{1}{4}$
2 . . .	5 . . .	$3\frac{1}{2}$
2 . . .	0 . . .	$6\frac{1}{2}$
1 . . .	11 . . .	7
1 . . .	6 . . .	10
1 . . .	4 . . .	15
	12 . . .	25
	11 . . .	30
	10 . . .	33
	9 . . .	37
	8 . . .	40

Lin.	Grana.
7	43
6	49
5 . . .	54
4 . . .	64
3 . . .	78
2 . . .	114
1 . . .	184
0 . . .	1024

EXPERIMENTUM XX.

Deinde eundem pedem Armaturæ ferreum ABCDEF in Tab. 6. fig. 4. ſuſpendi transverſè, ita ut major ſuperficies plana ABCD polum Magnetis reſpiceret, ferrum erat multo tenuius eâ parte, quæ directe polo Magnetis imminebat, quam in Experimento præcedenti, tum notavi ſequentes effectus ad diſtantias a Magnete varias.

Pollic.	Linear.	Grana
4 . . .	0 . . .	0
3 . . .	10 . . .	1
3 . . .	5 . . .	$1\frac{1}{4}$
2 . . .	3 . . .	$2\frac{1}{2}$
1 . . .	10 . . .	4
1 . . .	2 . . .	$15\frac{1}{2}$
	12 . . .	20
	10 . . .	30
	9 . . .	37
	7 . . .	40
	6 . . .	54
	5 . . .	69
	4 . . .	79
	3 . . .	86
	2 . . .	134

Linear.	Grana
1 . . .	214
0 . . .	574

EXPERIMENTUM XXI.

Deinde explorandum erat quomodo Magnes in limaturam ferri ageret, ſumſi eum in finem capſulam ferream ejuſdem formæ & magnitudinis, quam Magnes, quo uſus fui in Experimento tertio, erat metallum capſulæ tenuiſſimum, vulgo dictum *Blick*, hanc implevi penitus limatura ferri, & ponderavi, minorem autem habuit gravitatem quam Magnes ipſi æqualis, quia limatura non eſt maſſa compacta; pondus igitur deficiebat ab eo Magnetis 15 drachmis: hæc capſula ſuſpendebatur ex Bilance, atque Magnes rotundus idem, quo uſus fui in Experimento III. erat impoſitus tabulæ immobilis, polo ſpectante ſurſum, uti in Experimento III. & obſervationes eodem modo cum ponderibus inſtituendo, quæ attractiones menſurabant, tabulam condidi ſequentem.

Pollic.	Lin.	Grana attractioni æqualia.
9 . . .	0 . . .	0
4 . . .	9 . . .	vix aliquid.
4 . . .	0 . . .	1
3 . . .	3 . . .	6
	12 . . .	63
	11 . . .	68
	10 . . .	77
	9 . . .	82
	8 . . .	103
	7 . . .	115
	6 . . .	135
	5 . . .	158
	4 . . .	166
	3 . . .	221

Li

Lineæ	Grana
2 . . .	275
1 . . .	373
½ . . .	460
0 . . .	650

EXPERIMENTUM XXII.

Deinde vero effudi ex hac capſula aliquantum limaturæ, donec haberet eandem altitudinem, quam maſſa ſolida ferri habebat, quæ ejuſdem ponderis cum Magnete fuit, & experimenta dederunt effectus hos.

Diſtant. Linear.	Grana Attractioni æqualia.
12 - - -	59
11 - - -	62
10 - - -	72
9 - - -	78
8 - - -	94
7 - - -	108
6 - - -	134
5 - - -	149
4 - - -	182
3 - - -	221
2 - - -	275
1 - - -	415
½ - - -	460
0 - - -	710 imo 772. in aliis punctis

contactus ejuſdem capſulæ. Hiſce omnibus obſervatis, oportebit Experimenta inter ſe comparare, ſequelas elicere, quæ inde fluunt, fructumque ex tantis hic impenſis laboribus carpere, quantum tuto fieri poteſt.

Corol. 1. Manifeſto liquet Magnetem fortius ad ſe trahere ferrum, quam alterum Magnetem: nam in Experimento quarto, Magnetes ambo ſe contingentes exercuerant vim 128. granor. Sed in Experimento XVI, idem Magnes attraxit ferrum in puncto contactus vi 180. granor. adeoque ferrum majori vi attractum fuit,

 quam

quam Magnes. Hoc autem multo magis probat Experimentum XVII, nam idem Magnes in punčto contačtus cum ferro minoris formæ, quam in Experimento XVI, habuit vim attrahendi ∞ 720. granis, quæ vis plus quam quinquies ſuperat 180. grana in Experimento quarto: Imo hoc ulterius confirmat Experimentum V. nam in hoc Magnes NO. rotundus attrahebat alium vi 340. granor. in punčto contačtus, ſed in Experimento XVIII, idem Magnes rotundus attraxit ferrum vi ∞ 1312. granis. vel in Experimento XIX. attraxit ferrum vi ∞ 1024. gran. & in Experimento XX. attraxit ferrum vi ∞ 574. gran. Ex pluribus igitur Experimentis conſtat manifeſto, Magnetem fortius attrahere ferrum, quam alterum Magnetem. Ex hac obſervatione confirmor in ſententia, quam in Cap. 1. attuli, Magnetes, qui polis amicis ſe attrahunt, ſimul ſe repellere, ſed repulſionem ſuperari ab attračtione; quemadmodum Magnetes, quo tempore polis ſe fugantibus ſibi obverſi recedunt, ſimul tamen attrahuntur, ſed attračtio a repulſione ſuperatur: Quomodo enim ferrum modo ante ex Igne extračtum, & nulla ferè vi, ſaltem perquam exigua imprægnatum, poſſet fortius attrahi â Magnete, quam Magnes eximiâ donatus vi attrahente? niſi quod Ferrum attrahatur tantum, nequaquam ſimul repellat: aut ſi repellat, parum agat.

Corol. 2. Datur in his attračtionibus ferri ad Magnetem, maximum aliquod & minimum: Ferri enim maſſa determinatæ magnitudinis & formæ maxime attrahetur â Magnete magnitudinis determinatæ. Ferri maſſa alia major vel minor, minus attrahetur ab eodem, & quo maſſæ, tam quoad exceſſum vel defečtum, plus differunt â maſſâ, quæ maxime attrahitur, eo etiam minus attrahentur. Hoc probo ex Experimentis XVII, XVIII, XIX, XX, in quibus idem Magnes rotundus NO Tab. 1. fig. 2. fuit in uſum vocatus: Nam in Experimento XVIII ferri maſſa quædam mediæ magnitudinis, attrahebatur in punčto contačtus vi ∞ 1312. granis. Verum parallelopipedum ferreum multo gravius, in Experimento XVII, attrahebatur tantum vi ∞ 720. gran. adeoque minus quam ferrum Experimenti XVIII. ſed ferri moles minor in Experimento XIX. attrahebatur vi ∞. 1024. gran. ergo minus quam moles in Experimento XVIII. qua parte autem in contačtu attrahebatur hoc ferrum in Experimento XIX, erat craſſius, quam ferrum in Experimento XX. quod hinc modo in contačtu

tactu attrahebatur vi ∞ 574 granis. Ut hanc ſequelam magis confirmare poſſem, ſuſpendi ex bilance ferrum adhuc multo minus, nempe pedem chalybeum pyramidalem circini vulgaris, cujus cuſpis acuta in immediato contactu ad Magnetis ejuſdem rotundi polum attrahebatur vi ∞ 20. granis. tum convertebam hunc pedem chalybeum, ut parte obtuſiori eundem Magnetis polum contingeret, nunc attrahebatur viribus 224. granorum, adeoque multo minus quam ullum ferrum in Experimentis XVII, XVIII, XIX. XX. Sed hanc ſequelam ulterius confirmant Experimenta duo cum limatura ferri inſtituta, uti Experimenta XXI &XXII. nam limaturæ quantitas major attrahebatur in contactu vi 650. granor. & quantitas minor vi 710. granor. verum quantitas limaturæ relicta in eadem capſula multo minor, attrahebatur 315. granis, adeoque manifeſtum eſt, dari determinatam magnitudinem ferri, in quam Magnes fortiſſime agit, & ipſum in majorem vel minorem ferri molem minoribus viribus tantum operari.

Ex hiſce Experimentis opinor poſſe elici methodum optimam armandi Magnetem, ut ferri maximum elevet onus, ſi ponderando inquireremus, in quam craſſam ferri molem viribus ageret ſummis; ſique tum armatura fabrefieret ex inventa craſſitie. Ex hoc Corollario etiam fluit Magnetem non attrahere Ferrum vi Legis generalis Attractionis, qua omnia corpora ſeſe trahunt; nam ponamus particulis ferri æqualibus innatam eſſe eandem vim attrahendi Magnetem, tum erit magnitudo attractionis in maſſa ferrea, uti eſt magnitudo maſſæ, & idcirco maſſa major â Magnete fortius deberet attrahi, quam minor; verum longe quid aliud experientia evincit, & maſſa major debilius attrahitur minori, quamobrem Magnetis actio ab alia cauſa, quam â Lege Univerſali attractionis pendebit, quod infra prolixius evincere conabor aliis adhuc argumentis.

Corol. 3. Non tamen ad eandem a ſe mutuo diſtantiam agit Magnes in ferrum, quam quidem agunt duo Magnetes in ſe invicem. Intueamur enim Experimentum I. in quo Magnes rotundus major operabatur in minorem ad diſtantiam 5. poll. 10. linear. in Experimento II. ad diſtantiam 9. pollic. in Experimento III. ad diſtantiam 12. pollic. in Experimento V. ad diſtantiam 18. pollic. ſed in Experimento XVIII. idem Magnes modo agebat in ferrum ad diſtantiam 3. pollic. 10. linear. uti & in Experimento XIX. & XX. ad 4. polli-

ces in XXI. Experimento. Ex quibus ergo Experimentis abunde patet corollarium elicitum: attamen volui id ulterius confirmare, ſumſique acum rotatilem, ſive verſorium, vulgo *een Compas naalde*, non affrictam Magneti, obſervavi in quanam diſtantia à Magnete incipiebat rotari moto Magnete, dein acum affricui Magneti, quæ viribus imprægnata inſtar alterius Magnetis ſe habebat, hæc acus cardini ſuo impoſita convertebatur ad diſtantiam 4. pedum â Magnete rotundo, NO, cum antea ad diſtantiam 9. pollicum nondum convertebatur. Quamobrem hoc Corollarium ſatis demonſtratum erit; atque ſimul in eo liquet, Magnetem vim ſuam ex ſe emittere extrorſum ad majorem diſtantiam, quam Ferrum purum, id autem vires ad majus intervallum ejaculare, poſtquam Magnetem attigit.

Corol. 4. Omnia autem hæc Experimenta inſtituta ſunt, ut explorarem quænam proportio inter vim attrahentem Magnetis & diſtantias daretur; quod ſi Experimentum XVII. ante oculos ponamus, atque examen incipiamus a diſtantia 12. linearum uſque ad 3. lineas, animadvertemus numeros, exprimentes magnitudinem attractionis, eſſe fere in ratione inverſâ diſtantiarum, a quâ proportione tamen abludunt attractiones in minoribus & in majoribus diſtantiis obſervatæ, incipiamus enim calculum a diſtantia 12. linearum, minorem verſus pergendo, tum numeros in inverſa ratione diſtantiarum erutos deprehendemus ſequentes.

Diſtantiæ in Lineis	Numeri juxta Calculum	Attractiones obſervatæ
12 . . .	35 . . .	35
11 . . .	$38\frac{2}{11}$ . . .	37
10 . . .	42 . . .	43
9 . . .	$46\frac{2}{3}$ . . .	47
8 . . .	$52\frac{1}{2}$ . . .	57
7 . . .	60 . . .	66
6 . . .	70 . . .	76
5 . . .	84 . . .	96
4 . . .	105 . . .	109
3 . . .	140 . . .	131

Si in reliquis diſtantiis numeri ope calculi inventi tam accu-

curate congruerent cum iis, quos ipſa obſervatio dedit, non dubitarem affirmare vires Magnetis attrahentes Ferrum eſſe in ratione inverſa diſtantiarum, parva enim diſcrepantia, quæ inter ambos numeros, tum ex calculo, tum ex obſervatione poſitos, datur, non prohiberet, quominus hanc proportionem ſtabiliremus; quippe experimenta omnia phyſica ejus ſunt naturæ, ut ferè nunquam accuratiſſime cum calculo congruant: verum in diſtantiis minoribus multo minus convenit calculus cum obſervationibus, nam priorem proportionem continuando, ad diſtantiam 2. linearum deberet eſſe attractio 210. granorum, quæ modo fuit 179. gran. & ad diſtantiam 1. lineæ foret 420. granor. quæ obſervata fuit modo 231. gran. atque ad $\frac{1}{2}$ lineam deſiderata fuiſſet 840. gran. quæ tantum 343. granor. fuit. Unde autem hæc diſcrepantia oritur? an quia, quodcunque fuerit ferrum, vim aliquam repellendi Magnetem habet, quæ ad parvam diffuſa modo diſtantiam, attractionis aliquam partem tollit, in quam nihil agit in majori intervallo? an vero ipſa vis repellens Magnetis hanc inæqualitatem attractioni affert?

Alia Experimenta, nempe XVI. & XVIII. quoque ad examen vocavi, explorans an in diſtantiis a 12 ad 3 lineas etiam daretur attractio in ratione inverſa diſtantiarum, ſed in illis nequaquam numeros tam prope accedentes obſervatis ſuppeditavit calculus, ecce eos juxta ſe poſitos, quos ex Experimento XVI. eruimus:

Diſtantiæ Linear.	Numeri calculo inventi.	Attractio obſervata.
11	14	14
10	$15\frac{2}{5}$	16
9	$17\frac{1}{9}$	17
8	$19\frac{2}{8}$	21
7	22	29
6	$25\frac{2}{3}$	32
5	$30\frac{4}{5}$	44
4	$38\frac{1}{2}$	52
3	$51\frac{1}{3}$	72
2	77	96
1	154	110

Sunt

Sunt attractiones obſervatæ a linea 11. ad 1. majores quam calculus indicat, ſed in diſtantia 1. lineæ minores ſunt, quæ anomalia procul dubio oritur a vi attrahente & repellente, quæ ambæ ſimul agunt in ferrum, atque proportionem conſtantem turbant. Ecce veró numeros ex Experimento XVIII. ſubductos juxta rationem inverſam diſtantiarum, in quibus eadem anomalia locum habet.

Calculus ad diſtantiam Linearum	dat grana	Obſervatio dat grana
12 . . .	61 . . .	61
11 . . .	$66\frac{6}{11}$ . . .	70
10 . . .	$73\frac{1}{5}$ . . .	84
9 . . .	$81\frac{1}{3}$ . . .	106
8 . . .	$91\frac{1}{2}$ . . .	121
7 . . .	$104\frac{4}{7}$ . . .	140
6 . . .	122 . . .	164
5 . . .	$146\frac{2}{5}$ . . .	201
4 . . .	183 . . .	229
3 . . .	244 . . .	285
2 . . .	366 . . .	361
1 . . .	732 . . .	472

Quantum igitur conjectando aſſequi poſſum, vires Magnetum ſe invicem attrahentes & repellentes erunt in ratione inverſa diſtantiarum; aut in proportione huic proxima; & quia Magnetes ſimul ſe attrahunt & repellunt, Experimenta priora Capitis primi non poſſunt non exhibere numeros, attractionem exprimentes, in proportione inconſtanti, cum nequaquam ſolam attractionem vel repulſionem oſtendant; nequaquam igitur in tam alta proportione, veluti duplicata aut triplicata intervallorum, vires Magnetum decreſcent, uti a nonnullis creditum fuit.

Coroll. 5. Præterea ex memoratis Experimentis colligimus, non fieri attractionem ferri ad Magnetem in proportione magnitudinis ſuperficiei, quæ Magneti opponitur; ſed etiam dari hic maximum aliquid & minimum. Nam in Exp. XIX. ſuperficies F pedis armaturæ obvertebatur Magneti, vid. Tab. 6, fig. 4. reliqua ſuperficies ferri

tam

tam ſuperior, quam inferior, demtis lateribus, erat parva: fiebat tamen attractio ad eandem diſtantiam a Magnete, quam in Exper. XX. in quo ſuperficies ferri A B C D, Magneti eidem oppoſita, tam ſuperior quam inferior, erat quidem duodecies, imo multo amplior; in diſtantiis tamen propioribus, idem ferrum Experimenti XIX. multo fortius attrahebatur, quam in Exp. XX. uti ex comparatis tabulis videri poteſt: in quibus obſervamus, ſuperficiem minorem ferri attractam fuiſſe majoribus viribus, quam fuit ferri ſuperficies major: Non tamen deduci inde poteſt, quo ſuperficies ferri minor obvertitur Magneti, eo fieri majorem attractionem, nam alia attuli experimenta cum pede ferreo circini inſtituta, quæ exhibuerunt attractionem ferri acuti ad Magnetem eſſe minorem, quam ejuſdem ferri obtuſioris: quamobrem dabitur ſuperficies determinatæ magnitudinis, determinatæ ferreæ maſſæ, quæ à Magnete maxime attrahetur, & aliæ ſuperficies, hâc majores vel minores, minus attrahentur. Plura corollaria ex his experimentis deducere potuiſſem, verum præſtare ea opinabar, quæ evidentiſſima ſunt, & multis comprobantur obſervationibus, quam quæ ex hac aut illâ tantum fluerent,

Scholion. Primus, quantum novi, omnium Hauksbejus inquiquiſivit proportionem virium Magneticarum in variis diſtantiis Magnetis a ferro: methodus ejus, prorſus diverſa a noſtrâ, quamvis omnium ſuffragia non latura ſit, tamen cognoſci meretur, ob effectus in ea obſervatos: proſtat autem deſcripta in Philoſ. Tranſactions N° 335. p. 506. vel in Compendii vol. 4. part., 2. pag. 295.

Sumſit Vir artificioſiſſimus Quadrantem, cujus radius 4. ped. quem poſuit ſupra ſolum, in centro ponebatur acus rotatilis; quæ ſibi commiſſa, ſtabat in Quadrante ad grad. o. tum Magnetem imponebat aſſeri ita, ut polus ejus jaceret in eodem plano cum Quadrante & acu, & moveri poſſet juxta limbum Quadrantis a gradu in gradum, & a diſtantia una in aliam. Magnes erat figuræ irregularis, & circiter 6. Librarum. fecit vero Experimenta cum duabus acubus, quarum una fuit 3. poll. longa, altera 6. poll. ſed ſemper invenit breviorem eſſe meliorem.

In tabulis autem continentibus hæc Experimenta obſervandum eſt,

longiorem acum ad diſtantiam 9. poll. à Magnete efficere angulum paulo majorem, quam acum breviorem ad diſtantiam 3. pollicum. Acum breviorem ad diſtant. 9. poll. facere angulum 9. grad. minorem, quam longiorem in eadem diſtantia: ſed hæc paradoxa facile intelligentur, ſi conſideramus diſproportionem longitudinis acus, nam cuſpis longioris acus ad diſt. 9. poll. erat propior Magneti 1. poll. quam cuſpis brevioris acûs; & cuſpis brevioris acûs in diſtantia 9. pollic. a Magnete, diſtabat 5. poll. plus, quam acus majoris, cum Magnes in eodem gradu Quadrantis erat: Unde ad hanc diſproportionem attendendum. Notandum præterea, Magnetem in diſtantia 5. ped. ab acu, facere angulum 2. grad. cum una acu, & 2½ grad. cum altera acu: ſed in majori diſtantiâ non fieri obſervabilem mutationem in Acu: Ita ut vis Magnetica extendatur eouſque ad 5. ped. in quibus proportiones capi poſſunt, ſed in majoribus diſtantiis, vis Magnetis eſt adeo debilis, ut nihil certi obſervetur.

Experimenta cum breviori

Diſtantiæ Acus a Magn. in poll.	Anguli ad quaſlibet diſtantias facti ab Acu Gr.	M.	Differentiæ comparatæ inter ſe, in Minutis
3	87	0	180
6	84	0	330
9	78	30	570
12	69	0	735
15	56	45	795
18	43	30	630
21	33	0	540
24	24	0	360
27	18	0	270
30	13	30	150
33	11	0	135
36	8	45	105
39	7	0	90
42	5	30	60

Experimenta cum Longiori Acu.

Diſtantiæ Acus a Magn. in poll.	Anguli ad quaſlibet diſtantias facti ab Acu Gr.	M.	Differentiæ comparatæ cum prioribus in Minutis.
9	87	30	345
12	81	45	570
15	72	15	1137
18	53	20	1100
21	35	0	660
24	24	10	380
27	17	50	280
30	13	10	180
33	10	10	130
36	8	0	90
39	6	30	75
42	5	15	65
45	4	10	40
48	3	30	30

45	4	30	40	51	3	0	25
48	3	50	30	54	2	35	20
51	3	20	20	57	2	15	15
54	3	0	15	60	2	0	0
57	2	45	15				
60	2	30	0				

Quia in his Experimentis non accurate videre poſſumus diſtantias Magnetis ab acu; juſſit Societas Regia, ut Nob. Brook Taylor caperet experimenta alio & clariori modo de viribus Magnetis, adeoque hic ſubtilis egregiuſque Mathematicus poſuit acum in centro Quadrantis prioris, & Magnetem, cujus axis in plano horizontali jacebat, admovit removitque ab Acu in linea recta, quæ cum naturali directione Acus faceret angulum rectum: tunc diſtantias menſurans per lineam inter centrum & Magnetem interjacentem; condidit ſequentem tabulam.

Diſtantia in pedibus	Variatio Acus Gr.	m.
1	81	45
2	58	0
3	30	0
4	16	0
5	9	20
6	5	35
7	3	30
8	2	20
9	1	35

Hæc Experimenta facta ſunt cum Magnete præſtantiſſimo Societatis Regiæ; ſed quoniam in hiſce non obſervata fuit ſimilis poſitio Lineæ, in qua movebatur Magnes verſus acum, quod erat admodum neceſſarium, non multum ex his concludi poterat, obſervante Whiſtono, qui idcirco alia experimenta de novo inſtituit: imo arbitror hiſce methodis nos voti compotes fieri non poſſe, uti patebit ex ſcrupulo, quem in medium proferam, poſtquam Whiſtoni obſervationes annotavero. Operæ pretium autem eſſe indicavi Præſtan-

tiſſimi hujus Philoſophi Experimenta adjungere, quia facta ſunt cum Magnete & Ferro, prius imprægnato vi Magnetica, quamobrem diverſum hoc eſt penitus examen a noſtro, cum uſus ego tantum fuerim vel duobus Magnetibus, vel Magnete & Ferro puro, non poſſidente vim a Magnete ſibi communicatam: Sumſit duas acus verſorias impoſitas cuſpidibus, quarum una erat 4½ pollices, altera 4 pedes longa, atque Magnetem ſphæricum diametri 2 8/10 pollicum; hujus polum Auſtralem ſemper oppoſuit acuum cuſpidibus Borealibus, admovendo Magnetem verſus acum ita, ut hæc ſemper cum linea directrice Magnetis conſtitueret angulum rectum: tum chordas arcuum menſuravit, quibus acus declinabat â naturali directione, quarum longitudines ſumebat pro iis quantitatibus, quæ exprimerent vires attractrices, loco Chordarum Sinus poſuit, quia hi ſunt dimidia Chordarum, Tabulamque obſervationum dedit ſequentem.

Diſtantia in pollic.	Gradus declinat.	Sinus dimidiorum arcuum.
3	0	0
6	0	0
6½	90	7071
9	27	2334
12	13	1132
15	9¾	848
18	6¾	588
21	4½	392
24	3	262
27	2	174
30	1⅚	160
33	1½	131
36	1¼	109
39	0⅚	73
42	0¾	65
45	⅔	58
48	½	44

Quærantur nunc numeri diſtantiarum, & Sinuum iis reſpondentium,

tium, uti diſtantiæ 9 pollicum reſpondet Sinus 2334. & diſtantiæ 18 pollicum Sinus 588. Sunt hi numeri Sinuum ad ſe invicem accurate, uti $3\frac{285}{294}$ ad 1. ſive circiter uti 4 ad 1. hoc eſt in ratione inverſa duplicata diſtantiarum. Sinus appoſiti diſtantiis 12 & 24, ſunt 1132 & 262, qui ſunt inter ſe uti $4\frac{42}{131}$ ad 1, adeoque hi ſunt in majori proportione ad ſe invicem, quam ſuperiores Sinus appoſiti diſtantiis 15 & 30 pollicum, ſunt 848 & 131, qui ſunt inter ſe. uti $6\frac{62}{131}$ ad 1. Sinus reſpondentes diſtantiis 18 & 36, ſunt 588 & 109. ſunt uti $5\frac{43}{109}$ ad 1. Sinus appoſiti diſtantiis 21 & 42 pollicibus, ſunt 392 & 65, quorum proportio eſt $6\frac{2}{65}$ ad 1.

Ex quibus mihi colligendum videtur proportionem dari valde inconſtantem, quæ aliquando eſſet minor quam duplicata, aliquando paulum major, aliquando multo major duplicata. Poſuit nihilominus Whiſtonus rationem hic obtinere Sesquiduplicatam, quoniam in Experimentis quædam laxitas Geometrica habenda eſt, id concedendum omnino, niſi laxitas nimium extendatur, quod hic fieri videtur, nimia enim intercedit diſcrepantia, cum Experimenta in uno caſu dent proportionem uti $3\frac{285}{294}$ ad 1. & in altero $6\frac{62}{131}$ ad 1. ut hæ ambæ pro unâ eademque proportione habeantur: Idcirco non video, cur non potius fateamur nullam conſtantem hic dari proportionem, quam tam mirifice intorquendo Experimenta, ut proportionem inveniamus, ubi eam Natura negat.

Verum in hac methodo explorandi vires Magneticas difficultas quædam latet. Agitur Magnes aut Acus nautica viribus duabus a ſe diſtinctis, una attractrice, aliâ directrice verſus quoſdam in Terrâ polos: vi directrice Acus in hoc Experimento quoque dirigitur ad polos. Cum Magnes Acui opponitur ad diverſas diſtantias, eamque a directione priori deflectit, tum vi ſua Attractrice agit in vim directricem Acus; atque eam deflectit, donec vis directrix, in eam obliquam poſitionem acus agens, æquilibrium inveniat cum vi attractrice Magnetis: adeoque non ita detegitur quantitas virium ſe mutuo attrahentium in Acu & Magnete, ſed longe quid aliud: Concipiamus enim Acum rotatilem ſupra pinnam fixam, poſitam in medio flumine quodam, dirigique juxta ejus curſum; & lateraliter cuſpidem Acus trahi per funem annexum ripam verſus ita, ut funis ſemper ſit perpendicularis ad Acum, tum ut inflectatur in angulum,

non modo potentia trahens agit in Acum, ſed in fluvium quoque, & ſuperandam habet vim fluminis in illam incurrentis lateraliter, eamque propellentis recta, juxta ſui curſus determinationem, eſtque fluminis incurrentis vis ſemper eo major, quo Acus ſitum flumini plus oppoſitum accipit: vis trahens & inflectens Acum, agit hic igitur in Acum & ſimul in vim directricem fluminis, & non in Acum ſolam, quatenus eſt modo corpus movendum. Eodem modo Acus rotatilis Magneti affricta a vi directrice univerſali verſus ſuos in Terra polos agitur, æque in hanc, ac in acum, Magnes in Experimento vi attractrice agit, haud aliter ac in ſuperiori exemplo potentia ope intermedii lori traheret acum in flumine; cum hac vi directrice æquilibrium ad varias diſtantias & varias obliquas poſitiones acûs Magnes agit; unde ex his experimentis non poteſt concludi, quanta vi attrahuntur, per ſolam vim attractricem, duo Magnetes ad ſe, vel Magnes ad Acum Ferrumque. Non tamen hæc Eperimenta ſuâ carent utilitate, quippe, ſuppoſita Acu abſque attritu poſſe ſupra cardinem converti, evincunt vim attractricem Magnetis agere in vim directricem ad certas diſtantias ſecundum ſuperius indicatas rationes: & cognita vi attrahente Magnetis, indagari poteſt quantitas virtutis directricis ad quamcunque obliquitatem acus ex regulis Mechanices: Sit enim acus Tab. 5. fig. 6. ACB, cujus axis in C, quæ vi directrice agente juxta B C A teneatur in eadem determinatione, trahatur acus per vim D, in ſitum obliquum a C b, ita tamen, ut angulus C a b ſit rectus: ducatur quæcunque recta E a parallela ad ACB, quæ vim directricem indicat, tum perpendicularis E C in aC; concipiaturque reſolvi vis directrix in unam perpendicularem ad acum, quæ eſt E C, & in aliam a C; erit E C directe oppoſita ipſi a D directioni potentiæ D, atque tria latera Trianguli E a C ſuis magnitudinibus exprimunt vires, quæ hic adſunt: C E notabit vim potentiæ trahentis D. E a ſive A C totam vim directricem, & a c partem virium directricium remanentium: cognita igitur longitudine Acus a c, tum angulo E C a, & quantitate virium attractricium ſive E C, invenitur E a ſive A C, hoc eſt quantitas virtutis directricis.

Quando mecum pervolvebam vim univerſalem directricem Magneticam, qua dirigitur & deprimitur Verſorium infra horizontis parallelismum in his Europæ regionibus, uti poſtea liquebit quando

do de Acu Inclinatoria agam; ſuſpicabar an in noſtris Experimentis, in quibus Magnetem unum ſupra alterum ſuſpendebam ex Libra, etiam non oriretur quædam depreſſio Magnetis horizontem verſus ratione virtutis Univerſalis directricis, atque ita perturbaretur accurata menſura virium attractricium; verum evanuit ſcrupulus, cum animadvertebam hanc vim directricem deprimentem Magnetem efficere quaſi quandam partem gravitatis Magnetis; & quia hæc vis ope ponderis ſimul cum gravitate ad æquilibrium reducebatur ante inſtitutum Experimentum, & ſemper manebat æque magna, non poterat turbare obſervationes circa attractiones factas.

EXPERIMENTUM XXIII.

Parallelopipedum ferreum, pondere 5 librarum, in lance ænea poſitum, pendente ex æneis catenis Libræ adnexis ad æquilibrium ope ponderum oppoſitæ lanci immiſſorum reductum fuit, tum igni commiſſum eſt vehementi, donec ruberet, non tamen ſcintillaret, deinde rurſus eidem impoſitum eſt lanci, infra quam Magnes ſphæricus major NO Tab. I fig. 2. habebatur, ad diſtantiam duorum accurate pollicum: ſtatim deorſum tractum fuit hoc ignitum ferrum a Magnete; tum vero vis attractrix explorabatur, injectis alteri lanci ponderibus uſque ad æquilibrium; inter refrigerandum continuo magis magiſque increvit Magnetis attractio, quæ æqualis erat 3 granis, à ſummo calore uſque ad eum, quem manus vix vix ferebat; ſed ferro ad eundem calorem cum atmoſphærico aere redeunte, iterum increſcebat attractio 4 granis, adeo ut tota differentia attractionis a ſummo calore uſque ad eum, qui in aere erat, fuerit in diſtantia 2 pollicum æqualis 7 granis; vis tamen hujus Magnetis in idem ferrum frigidum fuit 16 granorum, adeoque fere ad dimidium decrevit poſito ferro calidiſſimo. Repetitum poſtea fuit Experimentum cum eodem Magnete & Ferro, a ſe invicem uno pollice remotis; frigidum adhuc ferrum a Magnete attrahebatur vi 61 granorum, ſed igne ſummo candefactum vi 26 granorum; adeo ut differentia attractionis fuerit 35 granorum, vehementius in hoc Experimento calebat ferrum quam in priori, & ideo vis Magnetis in hoc magis decrevit. Si

hæc

hæc tentamina operoſiora viderentur, facilius demonſtrabitur Magnetem non tantundem ferri calefacti, quam frigidi attrahere, aut ſibi applicatum ſuſtinere, ſi ipſi, aut inermi, aut armato, prius appenſum fuerit ferrum frigidum tanti ponderis, quantum vix elevatur, id enim poſtea calefactum & denuo appoſitum non a Magnete feretur.

Nob. Boyleus olim animadvertit Magnetem in alium Ignitum non æquali vi operari quam in frigidum: tres Magnetes compactæ ſubſtantiæ igni immiſit, donec rubebant, calefactos argenteæ lamellæ impoſuit, infra quam alter locatus Magnes attrahebat quidem ignitos, ſed imbecillius, increſcente tamen continuo attractione, prout magis refrigerabantur Magnetes.

Præterire igitur ſilentio errorem Kircheri nequeo, affirmantis in Lib. I. §. 31. pag. 140. de Magnete, operationem Magnetis in ferrum frigidum & ignitum eſſe penitus eandem: in errorem incidiſſe videtur vir Magnus, quod rudiori modo experimenta ceperit, ferrum ignitum applicando tantum Magneti armato, id enim quidem attrahitur, ſed nunquam tantis viribus, quam ferrum frigidiſſimum.

An hinc non intelligitur Magnetem minori vi ferrum, æſtivo calore impr æ gnatum, attracturum, quam quando hyemali frigore riget & condenſatum eſt, quod memoravi in Experimento III.

Demonſtrabitur in Capite V. hujus Diſſertationis, Ferrum quodcunque vi Magnetica impr æ gnari quando refrigeratur; & in Cap. III. Ignem eandem vim, aut majorem cum Ferro a Magnete communicatam expellere; ideo Ferrum candidiſſimum, magnâ parte virtutis attrahentis ſpoliatum, nequit â Magnete tanto cum impetu attrahi, quam frigidum, vi donatum Magneticâ: præterea motus vibratorius, quo igniti ferri partes contremiſcunt, vires Magneticas impediunt, irritasque reddunt: ulterius hic quidem quæri poſſet, quomodo Ignis in has vires operetur, verum quia nondum explicui, quomodo hæ comparatæ ſint, an corporeæ, an alterius indolis? præſtabit hic nihil amplius addidiſſe, ſed in iis indagandis aliquem impendiſſe laborem.

EXPERIMENTUM XXIV.

Quoniam plurimorum Eruditorum animis inſedit opinio, effectus Magnetum in ſe mutuo pendere ab Effluviis ſubtilibus ab omni latere continuo egredientibus, aut a fluido Æthereo Magnetes undiquaque ambiente, premente aut propellente tum eos ſe invicem verſus, tum Ferrum, tum alia Corpora, quæ ab iis attrahuntur, ſedulo inveſtigavi, quibusnam innixa argumentis hæc opinio foret; excutienti apparuerunt nulla, aut adeo imbecillia, ut temeritatis merito arguerer, ſi abſque aliis, firmioribusque ratiociniis Effluvia Magnetica, aut Æthereum fluidum cauſam effectuum Magneticorum ſtatuiſſem: poſtquam vero manum operi admovendo, Effluvia aut Ætherem quærere incepi, nulla ſeſe obtulerunt Experimenta, ex quibus vel minima eorum ſuſpicio foveri poſſet, è contrario ea prodierunt data, quæ me penitus convicerunt, nec Effluviis nec Æthere regi Magnetes, nec poſſe. Ut hoc clare appareat, ſupponamus ex Magnete Effluvia exire, quæ effluendo repulſionis, & affluendo attractionis ſint cauſæ, atque ante oculos poſitum fingamus Magnetem ſuſpenſum ex libra accuratiſſima, in Tab. 2. fig. 2. alterumque infra ipſum ſupra menſam locatum; Effluvia ex utroque libere egredientur, regredientur, atque vi maximâ ſe Magnetes attrahent: verum concipiamus nunc corpus ſolidum denſumque inter eos interponi, an Effluvia utriuſque Magnetis in hoc non incurrent, nonne intercipientur, & aliorſum determinabuntur atque ita Attractio aut Repulſio ſublata erit? novi equidem regeri poſſe, omnia corpora eſſe admodum poroſa, Effluvia valde ſubtilia, ita ut poros facile permeare poſſint, atque Attractionem & Repulſionem eodem modo obſervandam eſſe, ac ſi nihil inter Magnetes fuiſſet interpoſitum: concedendum eſt, firma quæcunque corpora plurimis eſſe pertuſa poris, nihilominus conſtant ex plurimis quoque partibus ſolidis, impenetrabilibus, & proinde Effluvia intercipientibus, quæ in ipſas moventur: quo corpora graviora ſunt, eo ſunt ſolidiora, & minus poroſa, hæc intercipient longe plura Effluvia aliorum corporum, utcunque ſubtilia fuerint: Odores quicunque non tranſeunt per poros vitrorum, metallorum, ſaxorum, aliorumque ſolidorum cor-

porum: Lux, quæ eſt ſubtiliſſimum, quod novimus, Fluidum, incidat in vitrum, metallum, ſilicem, aquam, oleum, vel quodlibet aliud corpus, magna ejus portio â partibus repercutietur ſolidis, portio tranſibit per poros, ita ut longe rarior, poſt tranſitum per corpora diaphana habeatur, nec tam læte fulgeat, & adhuc multo rarior ſit, quæ per opacorum poros permeavit, ſi quædam transierit: Nonne plurimum Lucis ipſa atmoſphæra aërea, vapores tenuiſſimi, nebulæ, nubeſve rariſſimæ intercipiunt? Ignis ſubtilitas forſitan non multum cedit Luci, ſupra ipſum detine Thermoſcopium mobiliſſimum, illico fluidum rarefieri obſervabitur; ſed inter Ignem & Thermoſcopium pone vitrum, lamellam metallicam, chartam, lignum, vel quodcunque aliud firmum corpus, intercipietur Ignis ab his omnibus, nam fluidum in initio non adſcendet in Thermoſcopio, & aliquo elapſo tempore lentè & parum rarefieri obſervabitur; removeatur denuo corpus interpoſitum, & Ignis abſque impedimento ad fluidum allatus, id ſubito & multum rarefaciet: Spiritus maxime volatilis, qui ulla unquam arte præparatus fuit, coërcetur ita in vaſis vitreis, ut non, aut parum & lente per eorum poros tranſſudet: Aer ab omni corpore ſolido ſiſtitur, ut vel nequaquàm vel difficilius poros pervadat: in genere dixero, nullum eſſe cognitum corporis genus, quin a metallis, vitris, aliiſque firmis retineatur omnino, vel pro maxima parte: Quod ſi igitur metalla, aliaque ſolidiſſima corpora ſubtiles Odorum particulas, & quoſcunque volatiles Spiritus, tum Ignem & Lucem intercipiant, vel penitus, vel eorum maximam partem, an etiam non intercipient aliquomodo Effluvia Magnetica, ita ut ultra impedimentum intermedium nequaquam tam copioſa ſint, quam forent eo ſublato? An autem hæc Effluvia æque facile per ſolidiſſima tranſibunt corpora, ac ſi nihil adfuiſſet? Opinor neminem, qui ex Experimentis inter ſe collatis ratiocinatur, aut Mechanicos claroſque de corporibus, eorumque fabrica conceptus format, in hanc ultimam abire poſſe ſententiam, quæ omnem Analogiam reſpueret, & corpora impenetrabilia, perfecte penetrabilia poneret: Quamobrem ſtatuendum erit, ſi ex Magnete Effluvia perpetuo emittantur, quæ attrahunt alterum Magnetem aut Ferrum, hæc interceptum iri a metallo, vitro, aut quocunque alio ſolidiſſimo corpore interpoſito, neque

tum

tum æque magnam attrahendi vim exerciturum Magnetem in alium, ac ſi ambo ſibi libere abſque ullo obſtaculo, in æquali diſtantia obverſi fuiſſent: Si vero eandem vim attrahendi habeat uterque poſito intermedio quolibet obſtaculo, vel nullo, non dabuntur Effluvia, ſed ab alia cauſa Magnetum effectus pendebunt; ad ipſa igitur Experimenta accedamus & exploremus, utrum corpora ſolidiſſima inter binos Magnetes poſita, vires attrahentes tollant, imminuant, mutent, an eas integras relinquant.

1. Suſpenſus fuit ex Libra Magnes H, Tab. 1. fig. 2. infra quem ad diſtantiam $1\frac{9}{12}$ pollicis poſita Terrella NO fuit, atque explorata quantitas virium attrahentium: deinde inter utrumque Magnetem interpoſita eſt moles plumbea, admodum lata, ſed craſſitiei $1\frac{9}{12}$ pollicis; vires autem attrahentes Magnetum permanſerunt eædem ac ante, interpolatis vicibus remotum eſt plumbum, atque denuo interpoſitum, manente ſemper Attractione omnino eadem.

2. Loco Plumbi ſumebatur parallelopipedum Stanni, craſſitiei quoque $1\frac{9}{12}$ pollic: quo inter eoſdem Magnetes interpoſito, nullum virium decrementum, incrementum, aut differentia obſervata fuit: plurimi orbes ſtannei, majorem craſſitiem facientes non mutare potuerunt, vel tantillum vires attrahentes, ſed eas reliquerunt eaſdem ac ſi in vacuo ſe liberrime reſpexiſſent Magnetes.

3. Tum maſſa Cuprea unum pollicem craſſa, lata plurimos, intermedia, nihil quoque mutationis Attractioni induxit, ſive adeſſet ſive abeſſet.

4. Nec nummi Argentei, nec Aurei interpoſiti vel tantillum differentiæ viribus attractricibus attulerunt.

5. Ne autem Metallorum tenuitas argueretur cauſa, quæ abſque impedimento vires Magneticas tranſmiſiſſet, parallelopipedum electum fuit Plumbeum, unum pedem craſſum, & generoſior Magnes, quam qui prioribus Experimentis inſerviit, in menſa fuit poſitus, ut alterum H, ſuſpenſum ex fune majoribus deprimeret viribus, nihilominus obſervabatur eadem vis attrahens tam ſepoſito quam applicato Magneti Plumbo.

EXPERIMENTUM XXV.

Oborta fuit in præcedentibus Experimentis ſuſpicio, an non Effluvia Magnetica a metallis intercepta, juxta horum latitudinem excurrerint, & deinde delata ad margines ſe inflexerint, ambierintque Magnetes æque ſurſum & deorſum eundo, & Magnetem ſuſpenſum verſus inferiorem deprimendo, ac ſi nullum corpus metallicum intermedium fuiſſet: ut mihi ipſi in hac quæſtione ſatis facerem, fieri curavi tres capſulas metallicas, unam ex Plumbo, alteram ex Stanno, tertiam ex Cupro, quibus includi poterat Magnes, quo uſus fui in Experimento 7°. & 8°. Magnete alicui capſulæ immiſſo agglutinatum ope ferruminis fuit capſulæ operculum, quo medio in metallo hærebat Lapis, ex fune longo ſuſpendebatur capſula, annexo Libræ, quemadmodum in Experimentis præcedentibus, atque ad varias demiſſa diſtantias, attracta fuit viribus, quas Tabula exhibebit, notandum vero eoſdem in uſum fuiſſe vocatos Magnetes, ac in Experimento ſeptimo.

Magnes ad diſtant. Linear.	attractus fuit vi æquali in capſula Plumbea granis.	Magnes in capſula Cuprea gran.	Magnes in capſula Stannea gran.
12 . . .	57 . . .	57 . . .	57
11 . . .	62 . . .	63 . . .	63
10 . . .	66 . . .	65 . . .	66
9 . . .	70 . . .	70 . . .	71
8 . . .	79 . . .	78½ . . .	79
7 . . .	83 . . .	83 . . .	83
6 . . .	91 . . .	90 . . .	90
5 . . .	101 . . .	101 . . .	101
4 . . .	115 . . .	113 . . .	114
3 . . .	124 . . .	114 . . .	124
2 . . .	148 . . .	148 . . .	148
1 . . .	168 . . .	168 . . .	168

Comparando has tres tabulas inter ſe, & cum ea Experimenti VII.

VII. convenientiam Attractionis in æqualibus diſtantiis videmus hic dari magnam: quod autem nonnullos attinet numeros, qui paulum diſcrepant, & variam dari Attractionem hinc inde oſtenderent, ſciendum eſt, nunquam tam accurate in totidem Experimentis dirigi poſſe Magnetem ſuſpenſum ex fune, ut eædem plagæ ſuperioris ſpectent eaſdem inferioris Magnetis, unde oritur quædam Attractionis diverſitas, malui autem candide obſervationes cum ſuis Anomaliis apponere, quam nonnullas corrigere aut immutare, quod ſi enim aliquis eadem repetat Experimenta, facile obſervabit, non poſſe dexteritate quâcunque eadem reperiri in omnibus diſtantiis Magnetum a ſe invicem Attractio, quia converſo per evolutionem funis H G vel tantillum Magnete H ex priori ſitu, extemplo alia vis attractrix N O verſus obſervatur.

Liquet igitur ex his Experimentis Metalla non remorari vires Magneticas, neque eas imminuere aut turbare: ſed poſſent Metalla eſſe reſpectu Effluviorum Magneticorum, quod ſunt vitra, & diaphana corpora reſpectu Lucis, quæ hujus maximam per ſe tranſmittunt copiam, idcirco cum aliis corporibus ſolidis ſimilia inſtituenda adhucdum eſſe Experimenta ratus fui, hæc enim poſſent eſſe ita comparata cum Effluviis, quemadmodum opaca ſunt reſpectu Lucis: Incluſus fuit Magnes capſulæ ex terra porcellanica Chinenſi confectæ; poſtea incluſus fuit capſulæ vitreæ, atque in hoc duplici tentamine eodem modo vires exploratæ fuerunt ac in Experimento præcedenti, ſed utraque capſula nullam viribus Magneticis intulit moram, decrementum nullum; æque facile hæ per utramque tranſiverunt, ac ſi ambo Magnetes abſque ullo intermedio obſtaculo ſe ſpectaſſent. Immiſſus tandem fuit Magnes recipienti Boyleano, atque ex eo omnis, quantum fieri poteſt ope Antliæ Pneumaticæ, eductus aër elaſticus, alter Magnes, & extra recipiens ex Libra noſtra ſuſpenſus, ad varias demiſſus diſtantias, iiſdem attrahebatur viribus ac in primo Experimento, poſitis ambobus Magnetibus in aëre aperto: Novi equidem magnum Boyleum parumper diverſum eventum ſimilis Experimenti adnotaſſe in *Continuat.* 1. *Exper. Phyſ. Mech. Exper.* 31. qui Magnetem oneravit tanta Ferri quantitate ac trahere potuit, tum ex unco recipientis ſuſpendit, aërem Antliâ eduxit; quo ſublato Magnes aliquamdiu Ferrum geſtavit, ſed poſtea demiſit,

quod probare videretur Magnetem in Vacuo viribus minoribus pollere quam in aëre aperto; verum Ferri delapſum potius eveniſſe ſuſpicor ex motu concuſſionis cum Magnete communicato, qui inter evacuandum non poteſt non contingere; præterea in Vacuo maſſa ferrea gravior eſt, quam in aëre, quod nonnihil ad lapſum ejus faciliorem reddendum contulit. Cæteroquin in vacuo recipiente Magnetem in Verſorium operari facillime demonſtratur, modo ambo eidem includantur recipienti, eductoque aëre Magnes circa Verſorium vertatur, hoc inſtar obedientiſſimi Magnetis pediſſequi, ipſum ſequitur, moveturque vel ad minimos illius motus, quod modo paulum a noſtro differente etiam experientiâ comprobavit Boyleus.

Tum ex noſtro, tum ex Experimento Boyleano conſtat evidenter, Magnetem in aëre rariori non plus ponderis geſtare quam in denſiori, quare opinor erroneam eſſe Hartſoekeri obſervationem in *L'Eclairciſſ. ſur les Conjectur. Phyſiq.* Magnetem eo plus ferri elevare, quo aër Atmosphæricus foret levior, & Mercurius in Baroſcopio depreſſior: Tutius concludam, aëris raritatem aut denſitatem nihil diverſitatis attrahentibus viribus adferre, nec Vacuum Boyleanum augere, aut imminuere vires: Admiratus profecto fui Sturmii, judicioſi cæteroquin Viri errorem, opinantis ab aëre elaſtico effectus Magneticos pendere, ejuſque gravitate apprimi Magnetem ad alterum aut ad Ferrum, ſed optime errorem hunc detexit Celeberrimus Wolfius.

Primus non ſum, qui Magnetum vim per omnia penetrantem corpora notavi; attamen eam accurate eandem manſiſſe abſque ullo decremento non novi demonſtratum hactenus; Gilbertus *Lib.* 2. *Cap.* 16. *de Magnete* memoriæ prodidit, Magnetis vim tranſire per aquam, pyxidem, aut vas; *non enim*, inquit, *obſtant craſſa tabulata, non figulina, non marmorea vaſa, nec metalla ipſa: nihil tam ſolidum, quod vires tollat aut impediat. Interpoſita omnia, licet denſiſſima, uti non tollunt virtutem ejus, nec viam obſtruunt, ita neque ullo modo impediunt, diminuunt, aut retardant.* Kircherus *Lib.* 1. *prop.* 2. *Theor.* 7. *pag.* 72. eadem verba fere repetit: Schottus deſcribendo Kircherum plane eadem notat in *Magia Magnetica Cap.* 3. *§.* 1. *pag.* 245. Gaſſendus hæc omnia confirmat in *Lib.* x. *Diog. Laërt.*

Laërt. pag. 197. Philoſophi Florentini, ſuis ſapientes obſervatis, deprehenderunt in Experimentis cum Magnete captis *in Experiences Academie del Cimento pag.* 247. virtutem Magnetis eandem manſiſſe, quæ penetraverat per Mercurium, per capſulam ligneam plenam arena, vel limaturâ metallorum (excepta ea ex ferro) per parallelopipeda ſolida lapidea, marmorea, per 50 patinas aureas ſibi impoſitas, tandem per ſpiritum vini ardentem Cl. Wolfius ſimilia fecit cum Magnete Experimenta, eoſdemque effectus adnotavit, vide ejus *Vernuftige Gedachten* Tom. 3. Leeuwenhoekius in *philoſ Tranſ. N°.* 226, & *N°.* 227. per aquam tranſiiſſe vim Magnetis quoque probavit.

Poſtquam Kircherus vim Magnetis adeo permeantem per cuncta corpora cognoverat, adverſus Epicurum, ponentem Atomos circumfluentes & pellentes Magnetem cauſas omnium effectuum, in hæc verba erumpit *Lib.* 1. *part.* 2. *Quomodo Magnes hujusmodi tenuiſſima atomorum corpuſcula æqua facilitate & tranſitu momentaneo, per duriſſima & ſolidiſſima quævis corpora in ferrum traducet? Unde veriſimile eſt hanc circumpulſionem non in Magnete, ſed in Epicuri cerebro exiſtentem, hanc abſonam prorſus opinionem peperiſſe.* In eundem tamen ſcopulum impegerunt plurimi recentiores Philoſophi, qui vel ad hoc, vel ad aliud Fluidorum, aut Effluviorum corporeorum genus recurrunt, ut Magnetis actiones explicent; ſed quantis, præter allatas, premantur difficultatibus ejuſmodi hypotheſes, in ſequentibus demonſtrabitur.

Fingamus enim dari Effluvia, vel Fluida exeuntia ex Magnete, quæ corporea ſint: vel Odores cum Tachenio vocentur; nam hic Magnetem odore trahere ferrum dixit. Tum. vid. Tab. 2. fig. 1. & ſit Magnes A, cujus Effluvia ferantur directione A E, & A F, ſit præterea corpus B D C, facillime mobile ſupra cardinem D, quemadmodum Acus nautica verti ſolet; ſitque B D C ex quocunque metallo denſiſſimo; hoc conſtabit partim ex poris, partim ex partibus ſolidis, quatenus igitur effluvia A E incurrunt in partes ſolidas metalli B C, (neceſſario enim nonnulla incurrunt in ſolidas partes) eas movebunt, adeoque pars B D debebit elevari in K, & C deprimi in L: eritque eo major elevatio K verſus, quo B D C eſt minus poroſum: ſed ejuſmodi effectus nunquam contingit ſi B D C fuerit Acus ex quolibet metallo, Ferro excepto, verùm manet perfecte

fecte immobilis, Magnete ſupra vel infra B D C poſito: ſola ferrea Acus movetur, poſito Magnete in A. Nemo, qui ope microſcopiorum corporum ſoliditatem examinavit, hic ſtatuet omnia metalla eſſe adeo poroſa, ut per ea Effluvia liberrime tranſeant, Ferrum contra eſſe ſolidius, vix poroſum, atque excipere omnem Effluviorum actionem in ſe, ideo tantum hoc moveri, quieſcentibus reliquis. Neque poni poteſt Effluviorum A E vim eſſe nimis imbecillem ad Acum B D C ex Cupro, aliove metallo factam, commovendam, cum vi æquali plurimorum granorum ponderi Acus ſimilis ferrea, poſita in eodem loco, a Magnete movetur.

Præterea ſi Effluvia ex Magnete A egrediantur directione A E, occurrantque Acui ferreæ B D C, nonne eam a Magnete repellent ulterius K verſus, hâc enim determinatione moventur, eâdem igitur Acum promovebunt; verum ſi Acus ex ferro puro, nondum imbuto vi Magnetica, ponatur ſupra Magnetem A, non ab eo repelletur recedendo, ſed attrahetur accedendo; hic acceſſus igitur potius Effluvia poſtulat ingredientia Magnetem, delataque motu E A, quæ autem accedunt ad aliquod corpus, Effluvia illius dici nequeunt; Quamobrem ex hiſce concludi poteſt Philoſophos non ſatis attente omnia conſideraſſe, qui Magnetis vires ab Effluviis corporeis deduxerunt.

Quicunque autem ſupponet Fluidum aliquod extus ambiens accedenſque ad Magnetem eſſe effectuum memoratorum cauſam, etiam non carebit inextricabilibus difficultatibus: Hoc enim Fluidum ſit quoque corporeum, & feratur directione E A Magnetem verſus, tum illud corpus quodcunque ſolidum B D C poſitum in parvâ a Magnete diſtantiâ, ad ipſum propellet æque Cuprum ac Ferrum, illud enim fluidum neceſſario occurret eodem modo partibus Cupri ſolidis, quo Ferri: Hoc tamen non probat experientia, manente Acu cuprea B D C perfecte immota, ſed ferreâ attracta verſus A.

Neque explicatio Gaſſendi aliquem locum habet, dicentis: ,, *Radios Magneticos non pellicere marmor, cum tamen ferrum pelliciunt; imo neque feſtucas, aliave leviora interpoſita; quoniam præter ferrum Magnetemque, cætera corpora non habent neque radios reciprocos, neque eam pororum, meatuumve diſpoſitionem, propter quam & radios refringant, & ab iis ſtringantur.*

Sed

Sed Gaſſendum rogo, an marmor, feſtucæ aliave corpuſcula non habeant partes ſolidas? concedam in iis poros eſſe diverſiſſimo fabrefactos modo ab iis in Ferro, nihilominus radii Magnetici, quos Effluvia corporea eſſe ſupponit, partibus ſolidis marmoris occurrent, utcunque paucas habuerit marmor, utcunque poris rectis donatas id ſtatuatur, ferrum contra intortis; adeoque radii aliqualem motum, etiamſi parvum, marmori feſtucisque dabunt, ſed nihil percipitur communicari cum feſtucis levibus, marmore metallisve aliis, quamobrem hæc opinio corruit.

Præterea quæro, quam ob rationem fluidum illud moveatur verſus A? an hæc eſt vis attractrix Magnetis? tum attractio corporum ad ſe invicem per aliam attractionem æque obſcuram explicabitur; quod eſt abſurdum. Inſuper quare illud fluidum eo vehementius aget in alio corpore pellendo, quo hoc Magneti eſt propius, niſi ejus motus perpetuo acceleretur, ſed quænam erit cauſa hujus accelerati motus? niſi vis attractrix Magnetica ſupponatur, agens diverſis viribus ad varias diſtantias.

Denuo ſit Magnes in A, ferrum in E, aliudque in F, hæc ambo accedent ad Magnetem vi validâ, & undiquaque circa A poſita corpuſcula ferrea accedent ad Magnetem, qui acceſſus argueret fluidum quaquaverſum accedere ad Magnetem; ubi hoc fluidum manet, an egreditur iterum ex Magnete? Forte patroni illius hoc ſtatuent & ex repulſione id affirmabunt: ſed ſciant hi velim, omnem repulſionem in experimentis detectam eſſe multo imbecilliorem attractione, ut cuilibet experimenta noſtra comparanti apparebit: ecce igitur majori vi & copia affluet ad Magnetem fluidum quam ex eo exibit; quare opplebuntur breviori vel longiori tempore ejus pori omnino, & vis Magnetica peribit; quod iterum non obſervatur contingere, nam Magnetes eandem vim retinere deprehenduntur per plurima annorum ſpatia.

Tandem ſit Ferrum in F, immobile poſitum ſupra menſam, & Magnes ex Libra ſuſpenſus in A; ſit fluidum motum directione F A quod pellat Ferrum verſus Magnetem, & ſit hæc vis accuratiſſime ponderata, inter F & A, tum immediate infra F, ponatur cubus plumbi utcunque craſſus, an hic non impediet aliquomodo affluxum fluidi verſus A? ſi non impediat, plumbum penitus poroſum absque partibus fingen-

dum eſt ſolidis, cui nemo adſtipulabitur; ſed plumbum interpoſitum fuerit vel non, eadem manet actio Ferri in Magnetem; quare niſi aliquid abſurdiſſimum ſupponatur, fluidum ejuſmodi fingi nequit.

Sed ulterius hæc hypotheſis fluidi alicujus externi, vel effluviorum Magneticorum enecanda erit, quod ope ſequentium experimentorum ſatis facile fiet.

EXPERIMENTUM. XXVI.

Magnes & lamella aut virga chalybea vel ferrea ſeorſim accuratiſſime ponderentur, Magneti affricetur lamella aut virga, tumque iterum amborum pondus ſeorſim exploretur, deprehenditur pondus in utroque corpore manſiſſe idem.

Primus hoc Experimentum inſtituit Normannus capiendo 2 vel 3 fragmenta oblonga fili ferrei, quæ primum in aurificis ſtatera ponderavit; tum Magneti affricta iterum ponderavit, idemque manſiſſe deprehendit pondus. vid *New. Attract. cap.* 5. Gilbertus idem fecit *Lib.* 5. *Cap.* 3. Merſennus & Gaſſendus apud Zygoſtatam monetalem libellâ accuratiſſima pondus explorantes ferri ante & poſt applicationem ad Magnetem, idem manſiſſe notant, vid. Gaſſendus in *Lib.* x. *Diog. Laertii pag.* 200. & *in Tomo* 2. *operum pag.* 129. Verum Whiſtonus hoc obſervatum dubium reddidit in *Tractatu of The dipping needle pag.* 9. leviusque fieri affirmat Ferrum poſtquam Magneti applicatum fuit; ſumſit enim virgam 4 pedes longam ponderis $4015\frac{3}{8}$ granorum antequam Magnetem olfecerat, poſt applicationem pondus decreverat 2 granis: aliam ſumſit $4584\frac{1}{8}$ granorum, cujus pondus poſt applicationem ad Magnetem decrevit $2\frac{1}{8}$ granis: aliam ſumſit $14792\frac{1}{2}$ granorum, cujus pondus decrevit $2\frac{1}{2}$ granis. Aliam adhibuit 65726 granorum, cujus pondus decrevit 14 granis, teſtemque Experimentorum advocat Hauksbejum. Deſiderio capiebar ſimilia repetendi Experimenta ſumma cum cura. Libram accuratiſſimam adhibui, quæ etiamſi magna ſatis ſit, nihilominus $\frac{1}{20}$ grani parte movebatur, onerata pondere Librarum 2. Ne igitur ferrum cujus pondus explorarem, aliquid ageret in ipſam Libram, id ex filo æneo longo 5 pedes ſuſpendi: nolui enim Lanci imponere, quia ejus margines circumflexi in ſe filum ferreum continent, ita enim

fabri

fabri lances facere ſolent: tum ſumſi ferreos cylindros longos, aut virgas, quorum pondera fuerunt 2500, 6800, 14580 granorum, his prius accuratiſſime notatis, ferramenta affricui præſtanti Magneti, & ſingula ſeorſim iterum examinavi in media camera, ne ulla actio in ferream Libram, aut in aliquod Ferrum pavimenti vel lacunaris exerceri poſſet per vim Magnetis communicatam: fateor autem me in hiſce omnibus caſibus nullam differentiam ponderis obſervare potuiſſe: ut certior fierem, an Libra quidem ſatis mobilis foret, grani dimidium alterutri imponebam parti, a quo deprimebatur, unde de illius mobilitate dubitare non poteram. Mirabar hoc omnino, quia hæc Experimenta non congruebant cum Whiſtonianis, quæ profecto etiam a Viris exercitatiſſimis inſtituta ſunt, quibus plus dexteritatis & accurationis in capiendis experimentis, quam mihi ipſi adſcribo; mihi itaque primum non confiſus, cum aliis virgis & parallelopipedis ferreis cùm 8050, tum 15565 granorum alio die inſtitui tentamina, & attendi ad omnia quæ Experimentum turbare poſſent, deponens quicquid ferri gerebam, axin trutinamque Libræ abſterſi, acuique, ut mobiliſſima omnino eſſet Libra, inſtitutis vero iterum tentaminibus, idem pondus manſiſſe obſervavi: Quamobrem hic varius Experimentorum eventus pendet, vel a diverſâ vi, qua varii Magnetes in Ferrum agunt, quorum alius Ferrum redderet levius, alter idem pondus in eo relinqueret; vel a diverſa cura, quacum experimenta capta ſunt; quod ſi Whiſtoniana examinemus, aliquid miri in ſe comprehendere videntur: Ferrum $4585\frac{1}{8}$ granorum amittit $2\frac{5}{8}$ grana: aliud gravius & $14792\frac{1}{2}$ granorum amittit $2\frac{1}{2}$ grana: adeoque Ferrum gravius minus ponderis amiſiſſet, quam levius, cum in alio Experimento graviſſimum Ferrum 65726 granorum amiſerit 14 grana, adeoque iterum plus; quæ non admodum inter ſe congruere videntur, cur enim illud Ferrum $14792\frac{1}{2}$ granorum non amiſit plus ponderis poſtquam Magneti affrictum fuit quam illud $4585\frac{1}{8}$ gran.? attamen Whiſtoniana obſervata negari nequeunt, quia continent modo Experimenta; facile autem in ponderando corpore aliquem errorem committimus ſi ad minimas circumſtantias non attendamus, ut expertus didici. Cum enim in initio Experimentum Whiſtoni repetebam, ſuſpendi virgas ferreas ex fune cannabino, longo, anſerini calami craſſitie; quid fit? ignem forte in loco, in quo Experi-

perimentum capiebam, inſtruxeram, obſervavique omnino Libram a parte appenſæ virgæ leviorem eſſe redditam, imprimis poſtquam aliquamdiu exſpectaveram; unde concludebam Whiſtonum recte animadvertiſſe Ferrum Magneti affrictum fieri levius, ſed neſcio quo caſu diutius exſpectabam, ut accuratius differentiam ponderis notarem, vidique tum perpetuo Libram ab eadem parte leviorem fieri; omnia hæc tum ſibi commiſi uſque in ſequentem diem, quo Libra ab eadem parte non levior erat ut ante, ſed præponderabat, ex quibus manifeſto apparebat hanc ponderis diverſitatem pendere ab humido in fune hærente & expulſo ab Igne, poſteroque die quo ignis aberat, iterum ſe inſinuante. Unde poſtea ſemper inſtitui experimenta ſuſpendendo virgas ferreas ex filo æneo; (Lances Libræ ob idem incommodum diu ante a me obſervatum, ex catenis æneis ſemper ſuſpenſæ quoque fuerunt) tumque nunquam aliquam ponderis varietatem vidi, & ne aliquid in hoc tentamine omitteretur, non modo virgas uno ſuſpendi modo, ſed poſtea quoque inverſas iterum ponderavi, præterea eas applicui polo Magnetis Boreali, affricui etiam polo Auſtrali, ſed ſemper cum eodem ſucceſſu: diverſis diebus cepi tentamen; regnantibuſque variis ventis, imo intercedente intervallo menſis, ſed nunquam alius eventus mihi contigit Ex noſtris igitur tuto concludam experimentis pondus Ferri ante & poſt affrictionem ad Magnetem noſtrum idem manere. Dentur igitur Effluvia Magnetica ex hypotheſi, hæc ſuum pondus habebunt, quemadmodum omnia alia corpora, hactenus nota, gravitate donantur: effluant ex Magnete, ingrediantur Ferrum, hujus pondus tantillum neceſſario augebitur, manente Ferri eodem volumine: ſed nec Incrementum nec decrementum ullum ponderis obſervatur; quo igitur jure Effluvia corporea hic adeſſe dicentur? Exemplum forte ex corporibus odoriferis petetur, quæ abſque ſenſibili ponderis jactura diu exſpirant, ſed hæc tamen aliquod corporeum exſpirant, quod a metallis poteſt retineri, capi & ponderari, adeo ut ex odoribus nihil probari poſſit. Operoſus fui in his experimentis examinandis, quia ſi in pondere ferri affricti ad Magnetem differentia oritur, tum duo videntur inde ſequi ſatis manifeſto, 1°. Magnetem regi ab Effluviis corporeis, eaque cum Ferro communicari. 2°. Si Ferrum levius fit, Effluvia dabuntur orbata gravitate, & deſtruentia partem gravitatis ex corporibus,

quæ

quæ duo magnam ſequelam in Phyſica ſecum traherent, nec parvam mutationem Philoſophiæ, inprimis Newtonianæ inferrent.

EXPERIMENTUM XXVII.

Tab. 2. *fig.* 2. Sit Acus nautica poſita in meridiano ſuo A B, incluſa capſulæ cupreæ, quæ ſuperne tegatur vitro, cujus margines ope cæmenti conglutinentur cum capſula, ne ullus aër egredi aut ingredi in capſulam queat, Magnes C ponatur fixus in quadam ab Acu diſtantia, ita ut hæc cuſpidem A dirigat, in *a b*, a ſuo meridiano ad certum gradum, qui obſervetur; tum in vaſe cupreo D aër condenſetur ope Antliæ pneumaticæ, quantum fieri arte poteſt; ponatur vas D eo modo infra rectam lineam A B C continuatam, ut orificium D directe illi reſpondeat, tum aperiatur ſubito orificium D, atque attendatur an Acus A moveatur: aër ex æneo vaſe erumpens vehementiſſium excitabit ventum, aliquamdiu durantem, interim tamen Acus manere obſervatur immota: finge nunc iterum Effluvia Magnetica, vel aliud fluidum ex Magnete dirigi ad Acum, rogo, an hujus fluidi motus ab impetuoſiſſimo vento non aliquomodo mutabitur, & proinde interea vis Acus directrix ab *a* verſus A aget, hæc enim antequam aperiebatur orificium D, cum vi attractrice Magnetis erat in æquilibrio, quod ſi hic ventus dicatur nihil poſſe agere in illud fluidum, cujus igitur erit naturæ? hercle non corporeæ! nam fieri nequit, ut ventus artificialis denſiſſimus, qui ventum naturalem impetu & velocitate aliquoties ſuperat, in illud non agat, nec ſurſum propellat ejusque motum turbet; quoniam vero nulla turba nulluſque in Acu *a b*, obſervatus fuit motus, iterum tum Effluvia Magnetica, tum quodcumque aliud Magnetem ambiens ſuppoſitum fluidum, utcunque ſubtile, vi hujus Experimenti proſcribuntur.

EXPERIMENTUM XXVIII.

Tab. 2. *fig.* 2. Verſorio A B, capſulæ incluſo ſibique commiſſo, in Meridiano ſuo A B, ad diſtantiam 6 pollicum ponebatur Magnes C, à quo dirigebatur in ſitum a b, tum loco vaſis D lata patina

ſpiritu vini plena adhibita fuit, hujus accenſi alta & latiſſima flamma omne ſpatium inter Verſorium Magnetemque implevit, arſit flamma, quam diu ſpiritus idoneum pabulum ſuppeditabat, quod majori copia ſubminiſtrabatur, ut diu obſervatio protraheretur, & accuratius adnotari poſſet, an Verſorium a, b, eandem reſpiceret ſemper plagam, an aliam: nulla aberratio â lineâ a, b, facta fuit toto obſervationis tempore, extinctâque flammâ penitus immotum manſit Verſorium: eundem tentaminis eventum a ſe obſervatum, memorant quoque Florentini in *Ezperien. fattes in Acad. del Cimento.* Wolfius in *phyſ. Tom.* 3. & Polinierius in *Exper. Phyſ. pag.* 295. Quoniam flamma accenſi ſpiritus perquam tenuis & rara eſt, nec multum calet; vehementiorem, & denſiorem flammam excitandam eſſe ratus ſum, ut validius argumentum ex Experimento peti poſſet: Accenſa fuit Lampas ingens Encauſtica O. *Tab.* 2. *fig.* 6. cujus flamma, nutrita raparum oleo, valde calens, & condenſata vi impetuoſi venti ex folle magno expreſſi, vitrum & metallum quodcunque intra momentum temporis liquefacit; hæc ita dirigebatur, ut lineam rectam a Verſorio A B continuatam uſque ad Magnetem C ad angulum rectum ſecaret: Verſorium A B a Meridiano ſuo per attractionem Magnetis C deflexum erat, inter lampadem O & Verſorium A B vitrea tenebatur lamella, ne a motu venti per flammam tranſeuntis Verſorium moveretur: quamdiu lampas arſit, non mutata fuit Verſorii directio, ſed in abſolutâ permanſit quiete.

Finge nunc iterum Effluvia Magnetica, vel aliud fluidum ex Magnete C ad Verſorium A B deferri, id a Meridiano ſuo detorquere, & cum ejus viribus directricibus æquilibrari, an hæc, quæ fingis fluida, abſque ullo virium decremento, abſque ulla directionis mutatione tranſibunt per flammam denſiſſimam, calentiſſimam, cujus partes admodum ſolidæ infinitâ rapiditate moventur?

Si autem vires fluidi per flammam tranſeuntis decreſcant, Verſorium illico antiquum appetet Meridianum, directum viribus a parte antica in ipſum agentibus: ſed immotum ſtetit, quamdiu continuatum fuit Experimentum.

Motorem in Rerum univerſo Igne majorem nemo mortalium hactenus novit, ſua quippe tenuitate, duritie, celeritate omnia diſ-

ſolvit

ſolvit corpora, proſternit, diruit, diſſipat: an igitur, qui cuncta movet, ineptus erit profligandis effluviis Magneticis? quodnam itaque hæc corporum genus erunt? Si mole exilia, mobilia, & ſolida, quemadmodum omnium aliorum fluidorum partes ſunt comparatæ, tum ab aliis corpuſculis in ipſa incurrentibus poterunt percuti, retardari, retrorſum pelli, aliâ determinatione moveri, veluti corpora majora; ab Igne igitur & flamma, cujus partes non poſſunt non Effluviis occurrere, propellentur, atque idcirco directio Verſorii A B immutanda fuiſſet, eo immoto manente ſequitur non transiiſſe Effluvia e Magnete per flammam, neque operari hunc lapidem Fluidi aut Effluviorum quorumlibet ope.

Si quis cuncta argumenta, quæ adverſus hypotheſin Fluidi Aerei, Ætherei, Effluviorum, quæ Magneticos operari effectus dicta fuerunt, examinaverit, comparaverit inter ſe, ſibique addiderit, non poteſt non eſſe convictus ab alia Magnetem regi cauſa, & hæc fuiſſe quondam ex hypotheſi modo aſſumta, ab Empedocle, Democrito, Leuſippo, Epicuro, Lucretio, Carteſio, Sturmio aliiſque Clariſſimis Viris, nequaquam demonſtrata, corruunt igitur ſua ſponte quæcunque alicui harum ſententiarum innituntur.

EXPERIMENTUM XXIX.

Magnes, qui Verſorio obverſus, aut ſupra ferri limaturam retentus, attrahentium ſuarum virium præclara edebat ſpecimina, igni commiſſus fuit in furno anemi, ex carbonibus foſſilibus ligneiſque exſtructo, ita ut canduerit 5 horarum ſpatio: refrigeratus, & ferri limaturæ impoſitus, nequidem leviſſimam ejus particulam attraxit, neque geſtavit, viribus, ut prima fronte apparebat, omnino deſtructis, quod impoſuiſſe videtur Clariſſimis Viris de Lanis & Boyleo, affirmantibus Ignem ex Magnete omnem expellere virtutem attrahentem; quod alio tentamine Lemmerius in *L'Hiſt. de L'Acad. Royal A°.* 1706. comprobare etiam adniſus fuit, obſervando Magnetem radiis ſolaribus in foco ſpeculi uſtorii poſitum, quamvis non tam diu ut in vitrum abiret, omnem vim attrahendi amiſiſſe: attamen Magnes a nobis examinatus ad intervallum dimidii digiti a Verſorio, 6 pollices longo, mobiliſſimoque, manifeſta ſuperſtitum

vi-

rium edidit ſigna, id movendo, ad ſe adducendo repellendoque; crediderim in Magnetibus a memoratis Eruditis examinatis, ejusmodi parvas vires quoque ſuperſtites fuiſſe, quas oſtendiſſent, ſi potius Verſorio, quam limaturæ Martis fuiſſent appoſiti: Nam adeo vehementi Magnetem urſi Igne, ut dubitem an ſimili expoſuerint de La-nis, Boyleusque ſuos calori, excepto illo, quem focus ſpeculi largitur. ne quis vero opinetur ignem diutius continuatum majores editurum effectus in Magnetem, viresque omnes proſtraturum, infra enim in Analyſi hujus Lapidis Chemica conſtabit, nunquam igne, etiamſi ſæpius repetito, vires ex Magnete omnes periiſſe. Quoniam in præcedenti Experimento adſtruximus, Ignem non agere in vires Magnetis, in hoc autem liquet Ignem ejus vim admodum imminuere, admirari debemus Ignis efficaciam adeo diverſam in unum idemque corpus: ſuſpicabar, intuitus Experimenti eventum, Ignem ex Magnete expuliſſe nonnullas particulas, ferreas, aliasve, a quibus tota vis attractrix penderet, hinc ſcobem Martis non amplius ab illo appeti; ſed tutudi Magnetem in pulverem ſubtilem, eique ad duorum triumve pollicum intervallum oppoſui alium generoſum Magnetem, hic totum allexit pulverem, elevavit, geſtavit, ac ſi limatura ferri fuiſſet. Non igitur ex Magnete ignis expulerat illas particulas, in quibus vis attractrix reſidebat, tum enim pulvis hic iners jacuiſſet, nec alteri advolaſſet Magneti, eo autem indicabat in ſe attrahendi ſupereſſe vim, cum nulla detur actio, ubi reactio non ſimul adſit, omniaque corpora ſeſe æqua vi & reciproca neceſſario attrahunt.

Ignis figuram pororum in hoc Lapide mutaverat, levior enim, rubicundiorisque coloris evaſerat, ſed ideo non poteſt dici virtutem ſuam amiſiſſe, quid enim porus eſt, præterquam pars ſpatii, quod ſua natura eſt iners, & ſive terminis hoc illove modo poſitis circumſcribatur, vires acquirere nequit, quamobrem pororum immutata figura nequit ſtatui cauſa jacturæ virium: egit tamen ignis in aliquid, quod fuit in Magnete, egit procul omni dubio, in aliquid quod corporeum eſt: ita autem in illud operatus fuit, ut cum antea vires attrahendi magnas habebat, nunc eas aliquomodo expulerit, aut potius ad ſilentium redegerit, nam in pulvere Magnetico iterum obſervabatur, & ab altero Magnete excitatum reviviſcebat iiſdem viribus, quibus unquam donatum fuit: Fortiſſimus

Ignis

Ignis tantummodo illud domat, quippe leni Igne Magnes calefactus vires non perdit: Sæpe jungunt artifices multa Magnetum fragmenta ſecum invicem, circa illa circumfundendo liquefactum plumbum, ſtannum, vel aliud compoſitum metallum, neque vires ab eo corrumpuntur calore, ſed manent integræ ſtabileſque: quamobrem hæ fortiter inhærent Magneti, non expellendæ niſi vi ſumma diutiſſime continuati Ignis, aut ab eo tantum domandæ: Attamen reſtat hic aliquid obſcuriſſimum, quidnam nempe ſit illud in Lapide, in quo vires ſedent? & quomodo id ab Igne agitatur, mutaturve, ut ex agenti fiat iners? hic mentis acies hebeſcit, hoc ſolo autem intellecto omnis Magnetum effectus & operationes cognoſcerentur: Si id corporeum ſit, & ex Magnete exeat, quando operatur, darentur Effluvia, a quorum affluxu, & refluxu omnia phænomena orirentur, verum ſuperius monuimus, quibuſnam Effluviorum doctrina urgeatur difficultatibus, adeo ut hoc ſtatui nequeat: Si corporeum ſit, & ex Magnete non exeat, quomodo tum corpora ad multorum pedum intervallum agitabit, movebit, ad ſe alliciet? Neque hoc animus ullomodo comprehendit. Verum an non eſt ſtabilita Lex Naturæ; atque â Creatore impreſſa omnibus corporibus, ut poſitis his ſibi propinquis, vel ad aliquod intervallum, ſe attrahant, ad ſe accedant, & cohæreant, quamvis nihil extrinſecus pellat, nihilque in intermedio ſpatio ſit, quod ea attrahat, an poſita hac Lege Magnes non accedet ad Magnetem aut ad Ferrum, omneſque ejus operationes inde fluent? Quamvis ejuſmodi Legem ab omnipotente Creatore latam eſſe conceſſero, non tamen vi ejus fluent, aut ex ea explicari poterunt phænomena, quæ Magnes conſpicienda præbet: Quippe ſive Igni commiſſus fuerit, ſive ex fodina modo ante erutus, ſub eodem volumine manente ejus eadem maſſa corporea, eædem quoque vires attrahentes obtinerent: in Naturæ Legem Ignis non egit, nec eam immutare, nec deſtruere potuit: Ignis tamen potiſſimum virtutis ex Magnete fugavit: verum pluribus obnoxia eſt hæc ſententia difficultatibus, conſtantis enim eſt obſervationis, Magnetem fortiter Malleo percuſſum, ita ut omnes contremuerint partes; aut in pulverem contritum, rubigine obductum, aëri humido diu expoſitum, ſitu inverſo in Meridiano ſuo jacentem, prope alium fortioribus viribus donatum, virtute orbari, infringi, debilitari, id teſtanti-

bus tum propriis obſervationibus, tum Carteſio in *princ. philoſ. part.* 4. §. 145. *N°.* 33, 34. Schotto *de morbis Magnetum. pag.* 286. Wolfio in *Meditationibus Ingenioſis*, Lemmerio in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1706. *pag.* 146. Boyleo in *Magnetics edito a Shaw*, aliisque pluribus Viris eruditis. In omnibus his occaſionibus Lapidis manet eadem ſubſtantia, eadem magnitudo, adeoque vi Legis innatæ non minorem attractionem exerceret. Nec tempeſtatis aërisque viciſſitudines minimam viribus diſcrepantiam afferrent, quemadmodum tamen contingere annotavit Doctiſſimus Derhamus in *Philoſ. Tranſ. N°.* 303. Egregius enim ille Magnes, qui penes Regiam ſervatur Societatem Londinenſem, aliquando Ferrum ſuſpendit, ut alteri adhæreat, ad intervallum 8, 9, 10. pedum, aliquando id non ſuſtinet in diſtantia 3 vel 4 pedum. Legi naturæ tempeſtates mutationes adferre nemo facile dixerit: quamobrem hanc non eſſe cauſam Magneticorum effectuum liquido patet: pendet hujus Lapidis vis a cauſa alia; oportetque bene diſtingui ejus attractio ab aliis plurimis, quæ in corporibus obſervantur, & quæ æque aliis proprietatibus gaudent, ac variæ legi ſubjiciuntur.

Hiſce perpenſis difficultatibus circa cauſam virium Magnetis ab Eruditis variis propoſitam, exſpectatur forte, ut ipſe aliam aſſignem, ex qua Mechanice reſolvi & demonſtrari poſſint omnia phænomena, & quam ſolidis probem argumentis eſſe unicam & veram: non parum circa eam occupatus fui, comparando plurima Experimenta interſe, hypotheſes varias fingendo, novisque modis tentamina inſtituendo, ſed quo plus operæ impendi, eo longius me ſemper ab ea divinanda abfuiſſe deprehendi: quam ob rem laborum pertæſus, & tenuitatis conſcius, tandem cogor candide profiteri palam, cauſam Magnetis eſſe adhuc abſconditam, ignoratamque ab omnibus mortalibus: Doctiſſimus & verſatiſſimus in ſcientia Magnetica Whiſtonus ſe plurimum laboris inſumſiſſe in Magnetis cauſa detegenda etiam fatetur, at ſe ſibi in nulla Hypotheſi ſatisfacere potuiſſe, ex qua Mechanice cuncta reſolveret, idcirco noluit aliquam Litterato orbi obtrudere: Doctiſſimus Hambergerus in *Elementis Phyſ. Cap.* 9. Fluidum quoddam Magnetem ambiens cauſam effectuum opinatur addit tamen: *Quale ſit iſtud Fluidum, qualis motus ejuſdem, & qualis diſpoſitio pororum, & quomodo ex hiſce fluant phænomena, non niſi hypothetice, & ne ſic quidem*

quidem ſufficienter, *explicare licet.* Quod â confeſſione ignorantiæ totius cauſæ non differt, & quam poſtea in programmate Inaugurali de partialitate Acus Magneticæ agnovit, dicendo in §. 17. *Genuinam inimicitiæ atque amicitiæ polorum Magnetum*, *vel Acus Magneticæ cauſam eſſe incognitam ſe credere.* Propterea convenit hic apprime Aphrodiſæi dictum, qui cum attentiſſimus ad Magnetem fuerat, ejus vim attractricem ſoli Deo notam exclamat: Si Galenum & Avicennam conſulamus, hi vim Magnetis non comprehendentes, divinam eſſe judicant: quod ſi teſtimonia plurium Eruditiſſimorum Virorum afferre vellem, qui examinatis ſollicite Magneticis phænomenis, cauſam eorum huc uſque latere confitentur, etiam Camerarium prudenter in Epiſtolis Taurinenſibus differentem afferrem, fatentemque ingenue rationes Magneticorum effectuum eſſe adhuc quammaxime occultas, & ſpeciatim quidem illas, quæ declinare Magnetem cogunt: cui quoque eximius Wolfius in *Cogitatis Ingenioſis* adſtipulatur. Ex noſtris enim hactenus allatis experimentis & argumentis conſtat, non eſſe eam quærendam in Effluviis Magneticis, aut in ambientis fictitii ætheris vorticibus, nam (Whiſtoni liceat uti verbis) divinare nequeo ejuſmodi motum Fluidi ſubtilis pertinentis ad Magnetem quod vim attractricem in ratione reciproca ſesquiduplicata diſtantiarum exerceret; & ſi talem Fluidi motum concipere poſſem, id non ſufficeret ad ponendum, ejuſmodi Fluidum eſſe veram cauſam horum phænomenorum, quemadmodum Coteſius recte obſervavit in ſimili caſu in Præfatione Operis Newtoni. An autem conſiſtit in Blaſmotivo & locali, prout Helmontius voluit? Sed hoc nihil eſt præter mera verba, quæ a nemine intelliguntur. An vero erit anima, Spiritus aliquis Univerſalis Magnetis motor, ut Hermes, Zoroaſter, Orpheus, aliique Seriores Philoſophi crediderunt? tum profecto cauſa mechanica non erit: verum prius hujus Spiritus exiſtentia, & deinde ejus facultas attrahendi, aut apprimendi corpora demonſtranda foret, quod huc uſque fieri non potuit; niſi per illum intelligamus DEUM, Sapientiſſimum Auctorem omnium, quæ in Univerſo exiſtunt, primum motorem omnium potentiſſimum, per cujus vim & efficaciam effectus Magnetici fierent, fluerentque immediate abſque ulla alia, vel ſine pluribus intercedentibus cauſis; ſed immediatam

K 2 hanc

hanc Dei operationem in Magnetem quoque probare non poſſumus, licet certo certius ad Deum uſque perventuri ſimus ſequendo effectuum cauſas, atque in eo, vere cauſâ omnium rerum prima, determinaremur: videtur profecto inter Deum ut cauſam & inter vires Magnetis, alia adhuc intercedere cauſa, nam idem Magnes vires acquirit vel amittit pro diverſo ſitu quem tenuit: Vires in igne amittit quodammodo: Ferrum cudendo acquirit vires, & prout plus cuditur, eo majores, quæ in me ſuſpicionem alterius cauſæ intercedentis excitant. Præteribo plures aliorum Philoſophorum abſonas Hypotheſes, quæ apud Gilbertum: *Lib.* 1. *Cap.* 1. & Cabeum in *Lib.* 2. *Cap.* 2. videri poſſunt.

Si quis hæc ſerio ſecum conſideraverit, facile perſpiciet, quantum abſumus a cognitione *Naturæ corporum*, quam quidam ſibi perſpectam jactitant, quaſi in hoc alterove attributo univerſali hæreret; hi vires ſuas explorent, an è Natura corporum ſibi, ut opinantur, cognita, etiam Naturam Magnetis, Naturam ejus virium deducere queant, non hypotheſes nobis obtrudendo, ut fieri ſolet, ſed probas demonſtrationes concinnando.

Unica via detegendi Magnetis cauſam hæc ſupereſt, ut Philoſophi, abjecta libidine hypotheſes fingendi, quod ſatis repeti & inculcari nequit, capiendis Experimentis, adnotandisque Magnetis effectibus dent operam, ipſi manum labori admoveant, nec tantum ſedeant meditabundi in Muſæis, recte enim Sapiens Reaumurius animadvertit, eo modo in genere nimis excoli Phyſicam, & perverſe: tum autem ſpes affulget, aliquando datum iri aliquem tam felicem, qui ex inter ſe plurimis comparatis Magnetis operationibus, manifeſto earum cauſam demonſtrabit; tumque poſteritas admirabitur nos tam aperta, quæ ſe ſua ſponte offerunt, & quibus hac tempeſtate adeo propinqui fuimus, neſciviſſe.

EXPERIMENTUM XXX.

Quoniam ope Analyſeos Chemicæ non raro detegimus partes diverſas, quæ corpora majora componunt; Magnetem etiam hac methodo examinare ſtatuebam, ſuſpicatus hoc corpus non ſimplex eſſe, ſed ex pluribus diverſis conflatum, quæ ſi ſeparare a ſe mutuo poſſem,

ſem, ſperabam me acquiſiturum partes inertes nullaque vi donatas attractrice, aliaſque in quibus omnis vis hæreret; ex quibus Microſcopio, vel alia methodo examinatis, quænam fabrica Magnetis, & cauſa virtutis foret, detegeretur: Omnem igitur huc direxi animi meditationem, ut Magnetem, quem corpus compoſitum tum ex aliis ſupponebam, in ſua ſimpliciora diſſolverem: Boyleus in his Tentaminibus mihi aliquomodo præiverat, ſed tam paucos progreſſus faciendo, & nequaquam ſatis ſollicita inſtituendo examina, ut ex Boyleanis nihil vel parum lucis fœnerari potuerim: addenda autem illa noſtris judicavi, quia paucis comprehendi poſſunt. Candefecit Philoſophus diverſos Magnetes in Igne, tum in eorum ſubſtantia magnam animadvertit heterogeneitatem: Nonnulli inter refrigerandum cadebant in pulverem; alii friabiles evadebant; alii integri perſtabant; alii diffracti intus apparebant inſtar ſquammarum Ferri; alii referebant lamellas colore variegatas, ſibi mutuo parallelas; alii vix apparebant mutati colore & ſoliditate.

Nulli horum in Igne flammam cæruleam, quæ indicium præſentis ſulphuris foret, emiſerunt, etiamſi id affirmet Del Porta, ſupponens vim Magneticam in Sulphure conſiſtere. Ex qua diverſiſſima Magnetum igni commiſſorum forma conſtat, varias ad eos componendos concurrere ſubſtantias, quarum nonnullæ plus, aliæ minus volatiles fiunt. Sed ad Analyſin Magnetis properemus, diverſiſſimas ineundo vias, ut, quod una non eruitur, altera inveniatur.

PROCESSUS PRIMUS.

Quia Magnes integer in Igne aliquamdiu toſtus, vim attrahendi Ferrum eo uſque amittit, ut limaturam non attrahat, attamen agat in Verſorium 6 pollicum Magneticâ vi imbutum; exploravi, an non poſſet penitus omnis vis attractrix expelli; quod facilius videretur poſſe fieri, quando Magnes in pulverem ſubtiliſſimum prius reduceretur, tumque igni committeretur. idcirco Magnetem elegi bonum, præſtantiſque virtutis, nigreſcentis coloris, qui in mortario in pulverem ſubtiliſſimum contuſus fuit: ſuſpicabar in hoc pulvere datum iri partes, quæ â Magnete attraherentur, alias, quæ nul-

lum ſignum virtutis ederent; itaque beneficio egregii Magnetis pulverem unum ex alio ſeparare nitebar, verum erat adeo homogeneus, ut, totus quantus erat, attraheretur: tum menſuravi ad quanmam a Magnete diſtantiam attrahebatur, ut poſtea cognoſcerem, an quod produceretur arte, vi majori an minori polleret: pulverem immiſſum crucibulo, ſuperius aperto, in furno Anemi poſui, urſique vehementi igne, excitato è carbonibus ligneis, quibus undique obruebatur, ſpatio trium horarum, quo toto tempore valde candeſcebat: omnibus poſtea refrigeratis, examinanti quid in crucibulo erat, apparuit pulvis idem, ejuſdem coloris, ac ante ignitionem: pulverem in crucibulo impactum antequam igni committebam, obverti Verſorio 6 pollicum, gradatim propius admovendo, ut in quanam diſtantia illud agitaret, accuratius intelligerem, diſtantiam notaveram, nunc iterum crucibulum cum injecto pulvere Verſorio eidem objeci, idque in eadem diſtantia, ac ante, attraxit: Deinde ſupra pulverem ex crucibulo excuſſum Magnetem tenui eundem, qui in eadem diſtantia ac ante non attrahebatur quidem illico, ſed poſtquam per Minutum ſecundum unum alterumve exſpectaveram, tum vero attractus fuit æque valide, quam ante Ignitionem.

Ad pondus Magnetis ante & poſt Ignitionem non attendi, quia præcavere non poteram, quin cineres carbonum in crucibulum apertum inciderint, qui pondus verum mutabant.

Ex hoc eventu igitur liquet vim attrahentem Magnetis non facile penitus expelli poſſe ope Ignitionis, licet ea ex integro Magnete multum imminuatur, unde videtur, quando ad certum uſque gradum vis periit, non ulterius eam ignitione paucarum horarum decreſcere; quod oſtendit principium attractionis in Magnete non eſſe admodum volatile.

PROCESSUS SECUNDUS.

Exploravi deinde, an principium attractionis Magneticæ non volatile reddi poſſet, Magnetis pulveri admiſcendo corpora Salina, quæ ſubtiliſſime omnia penetrare ſolent, & ſecum abripere, atque in altum elevare, quæcunque levia & ſubtilia reddi poſſunt: Hunc in finem ſumſi Magnetis ejuſdem in pollinem reducti, & Mercurii

curii

curii ſublimati corroſivi ana ℥iij. quos binos pulveres bene miſtos, phialæ immiſi vitreæ, quam expoſui igni arenæ trihorii ſpatio; adſcendit omnis Mercurius ſublimatus, atque adhæſit ſuperiori phialæ fornici, ejuſque collo, quemadmodum in omni ſublimatione ejus contingit; ſed nihil ex Magnete ſecum elevavit; qui ſub forma pulveris remanſit in phialæ fundo: hac diffracta & pulvere exemto, obſervata fuit vis eadem attratrix ſuperſtes in eo, quæ ante inſtitutam operationem adnotata fuerat.

2. Quia in Chemiâ aliquando deprehendimus unâ operatione non peragi, quod repetita abſolvitur, Mercurium ſublimatum priorem collegi, ipſique crudi Mercurii ℈ij. admiſcui, & pulverem tandem Magnetis eundem: hæc tria phialæ vitreæ immiſſa iterum igni expoſui arenæ per tres horas, quibus elapſis deprehendebam Mercurium omnem quidem fuiſſe ad ſuperiorem phialæ fornicem ſublimatum, attamen eum nihil ex Magnete ſecum elevaſſe, qui ſub forma pulveris, ejuſdem ac ante coloris, ad fundum phialæ manſit, & qui poſtea examinatus per Magnetem alium ſupra ipſum detentum, nihil de ſuâ virtute perdidiſſe deprehendebatur.

Omnem quem colligere potui Mercurium in hac operatione, miſcui iterum accurate cum pulvere Magnetis eodem, immiſique crucibulo terreo, ſuperne aperto, viſurus quid major ignis, & apertus in hæc ambo corpora operaretur, ex diverſa enim Ignis applicatione haud raro diverſiſſima conficiuntur producta, per horam igitur in furno anemi igni commiſi maſſam, avolavit Mercurius, relinquens eundem pulverem Magnetis in crucibulo, nec mutatum copia, colore, aut vi attractrice, quam in Verſorium & Magnetem manifeſto exercebat; adeo ut ex hac operatione plane conſtet Mercurium nequicquam agere in Magnetem, nihilque in ipſo mutare, corrumpere, volatile reddere, ſeparare, ſed ipſum penitus relinquere intactum.

PROCESSUS TERTIUS.

Quamvis Mercurius ſublimatus nihil in Magnete volatile reddiderit, concludere tamen ut Phyſicus non poteram, ergo nullum Sal Magnetem reddet volatilem, quia Salia diverſiſſimæ indolis ſunt,

ſunt, unumque ſæpe in corpora quædam operatur, alterius vi in ea abſolute ſilente; uti quidem non ex hoc, ſed ex aliis liquebit Proceſſibus: Sumſi igitur novum pulverem Magneticum, ſed ex eodem Magnete, qui præcedentibus & omnibus aliis ſequentibus operationibus inſerviit; huic addidi Arſenici ana ℥iij, ambos pulveres diu & bene miſcui, incluſos phialæ vitreæ expoſui igni arenæ; bihorii ſpatio, omne Arſenicum ſublimatum fuit, magnaque ejus pars ex collo phialæ avolavit, relinquens in fundo pulverem Magnetis, nullo modo immutatum, copiâ, colore, aut vi attractrice reſpectu Verſorii, aut alterius Magnetis: ex quâ operatione nihil diſcimus, niſi Arſenicum non agere in Magnetem.

PROCESSUS QUARTUS.

Quia Sal Ammoniacus Ferrum volatile reddit, & cum eo ſublimatur, arbitrabar Magnetem vel partim vel penitus volatilem redditum iri, ſi cum hoc Sale urgeretur, neque ê ſpe excidi: Sumſi Salis Ammoniaci & Magnetis pulveris novi ana ℥iij. ambos pulveres diu contritos & miſtos immiſi phialæ vitreæ, quam impoſui igni arenæ, continuato per 3 horas, quem tamen non excitavi ſummum, cum lebes arenam continens non ſatis profunde fornaci immiſſus fuerat: exemta & diffracta phiala, obſervabatur maſſa in fundo phialæ cohærens, tamen mollis, & facile friabilis in pulverem, parum olens, quæ per medium diffracta, â parte inferiori verſus ſuperiora, exhibebat aliquod ſtrata hoc ordine poſita: Infimum ſtratum erat tenuiſſimum omnium, coloris obſcuri: Stratum ſecundum colorem habebat fulvum; tertium colore donabatur luteo: quartum erat gryſeum, conſtans ex miſtis partibus Magnetis nigris cum albis Salis Ammoniaci: quintum ſtratum ſive ſupremum conſtabat ex puris floribus Salis Ammoniaci albiſſimis, levibus, & vix cohærentibus.

Maſſa hæc prope Verſorium 6 pollicum locata, manifeſtos in eo excitavit motus, tam attrahentes, quam repellentes.

Ex hoc colore diverſo ſtratorum, tum ex varia eorum gravitate, liquebat Magnetem non eſſe corpus homogeneum & ſimplex, ſed eſſe aliquod compoſitum ex pluribus partibus diverſis.

In

In animum induxeram ſingula hæc ſtrata ſeorſim examinare, verum aliis diſtrictus negotiis, uſque in ſequentem diſtuli hoc negotium diem; quo animadverti maſſam ab humido aëris fuiſſe molliorem redditam, ut ſtrata accurate ſeorſim ſeparare non potuerim, adeoque omnia modo inter ſe permiſcui.

2. Hujus maſſæ drachmis tribus phialæ immiſſis ſuperaffudi aquam putealem ad eminentiam unius digiti, digeſſique in furnulo ligneo octo diebus, quibus eliciebatur Tinctura; pellucida, mediocriter ſpiſſa, ex fulvo flaveſcens, quaſi in aqua rubigo ferri ſoluta fuiſſet: manſit in fundo phialæ potiſſima pars Magnetis non ſoluta.

3. Tincturam leniter effuſam, ut nihil pulveris adeſſet, inſpiſſavi & exſiccavi in vaſe puro porcellanico, quæ dedit pulverem aurantii coloris, ſaporis ſalſi & adſtringentis, quaſi aliquid vitrioli martis admiſtum fuiſſet; qui pulvis nequaquam a Magnete attractus fuit, licet armaturæ pes ipſi immediate applicaretur.

4. Hunc pulverem aurantium inditum crucibulo, igni commiſi aperto, ſolvebatur primo in fluidum, quod ebulliit, inſtar aquæ, perpetuo emittens fumos copioſos, poſtea manſit pulvis nigreſcens, ejuſdem coloris ac Magnes ante inſtitutam operationem, & qui ab alio Magnete iterum vehementer attrahebatur, imo æque valide, ac ſi pulvis Magnetis nullam actionem Ignis expertus fuiſſet.

5. Aliam portionem maſſæ deſcriptæ in §. 1. ſumſi ad ℥iij, eique immiſſæ phialæ altæ ſuperaffuſum eſt Alcohol vini per ſe deſtillatum, cum quo digeſtum eſt per octiduum, elicita fuit Tinctura ſpiſſior, viridiuſcula, manente ad fundum maxima parte pulveris Magnetis non ſoluta: hæc Tinctura habuit ſaporem acrem ſubſalſum.

6. Ex hac Tinctura eduxi omnem Spiritum vini, remanente in fundo vaſis quamplurimo pulvere ex flavo fuſco, ſaporis ſalſi, ſed acerrimi & rodentis, qui nullum indicium attractionis edidit, Verſorio aut Magnete ipſi appoſitis.

7. Hic pulvis igni aperto commiſſus in crucibulo, edidit eadem phænomena, quæ pulvis in §. 4. deſcriptus, abiitque in eundem pulverem Magneticum nigreſcentem.

8. Manſerat igitur in phialis pulvis Magnetis non ſolutus, nec in aqua, nec in Alcohole vini, hunc igitur inditum crucibulo, leniter exſiccavi,

evaſit pulvis nigri coloris, qui à Magnete attrahebatur; ſed deinde hunc violentiori Igni expoſui in eodem crucibulo ſpatio unius horæ, prodiitque pulvis ex fulvo rubicundus, qui à Magnete fortiter attrahebatur, imo ad majorem diſtantiam, quam Magnetis pulvis ante ullam inſtitutam operationem.

9. Quia non ſatis fortem ignem admoveram, repetii Experimentum, novum pulverem Magnetis cum Salis Ammoniaci æquali copia ſublimando, & in phiala fortiſſimo igni exponendo; in hac operatione Salem Ammoniacum reddidi penitus volatilem, qui ſecum elevaverat ad phialæ fornicem ex Magnete pulverem flavum, eundem, quem in priori operatione ope Alcoholis vini & aquæ ſub forma Tincturæ collegeram: remanſitque in fundo phialæ maſſa coloris ex rubro fuſci, quæ in aëre aperto intra diem per deliquium ſolvebatur.

10. Poſtea ſumſi Magnetis novi pulveriſati & Salis Ammoniaci iterum ℥iij. quas perfecte miſtas in crucibulo expoſui igni aperto in furno Anemi, ſpatio unius horæ, quo avolavit omnis Sal Ammoniacus, ſecum ſimul abripiens multum ex Magnete, relinquens tamen in fundo crucibuli pulverem roſei coloris, qui quidem attrahitur à Magnete, ſed parum, & modo in parvâ diſtantiâ.

11. Quod ſi ad omnia, quæ in hoc Proceſſu occurrunt, attendamus, patet in Magnete dari nonnullas partes, quæ citius reddi poſſunt volatiles, quam aliæ; nam illæ, quæ colorem flavum conſtituebant in §. 1, 2, 4, 5, 7, 9. cum Sale Ammoniaco adſcenderunt; quæ vero coloris propius ad nigreſcentem accedentis erant, magis fixæ aut graviores viſæ ſunt, cum in fundo phialæ remanebant. Sed hac operatione non penetramus in artem ſeparandi ex Magnete partes inertes ab iis, quæ maxima virtute donantur, quia, quæ volatiles factæ ſunt, æque vim attractricem retinuerunt, quam fixiſſimæ, cum partes volatiles orbatæ tantummodo ab adhærente Sale iterum perfecte eandem, quam antea, vim Magneticam oſtenderunt, uti in §. 4, 7. videre licet.

12. Mirandum tamen eſt, Tincturam Magnetis ſive cum Aqua, ſive cum Alcohole factam, exſiccatam, ut redierit in pulverem §. 3. 6, nullum indicium Attractionis habuiſſe, etiamſi Magnetem in ſe contineat, qui poſt ulteriorem ignis actionem perpeſſam, ſuas vires lu-

luculenter probat: verum Tinctura exſiccata plurimum Salis in ſe habet, Sal Magnetem vehementer attrahit, efficitque, ut hujus vis in ſe terminetur, nec proinde in alium Magnetem agere poſſit: conſtanter id obtinere didici ex omnibus Experimentis, quod nihil, præterquam Salem, vim Magnetis impedit, quo minus ad notabilem diffundatur diſtantiam; ſed omnis Sal, ejus virtutem cohibet, æque Sal Ammoniacus, quam Marinus, Gemmæ, Nitrum, ut in ſequentibus conſtabit: Eſt igitur ita aliquid hic admirandum inter Salem & Magnetem, eo prohibente aliquid, quod nec Metalla, Gemmæ, Lapides, Vitra, Ligna, Terræve prohibere potuerunt.

PROCESSUS QUINTUS.

Cum voti non factus eram compos in præcedenti operatione, ad examen cum alio Sale me converti, verebar tamen me aliorum ope non multum præſtiturum, cum docente conſtanti experientia, nullum melius Sale Ammoniaco corpora aperiat, ſed a priori in Phyſicis non multum concludi poteſt, & ideo me potius cæcum operatorem gerere malui, quam ſubtilem ratiocinatorem, a quo vix quidquam, præter aliquod hypotheticum argumentum produceretur: Magnetis in pulverem contuſi & Salis Marini ana ℥iij. accurate permiſtas ſubtileſque immiſi crucibulo, eaſque urſi igne vehementi in furno Anemi, ſpatio trium horarum: coibant pulveres in maſſam ſolidam, parietibus crucibuli valde adhærentem, nec niſi eo fracto avellendam, maſſa colorem ex rubro nigrum accepit, inſtar colcotaris vitrioli, quæ ubivis per totam ſuam ſubſtantiam habebat parva puncta, ſplendentia valde, æmula partibus ferri diffracti: hæc reducta in pulverem, a Magnete, ſupra eam poſito, vehementer fuit attracta: quamobrem Sal marinus non eliminat ex Magnete partes aliquas, in quibus vis reſideret, neque etiam ex illo partes ejicit inertes.

2. Sed hac una operatione non contentus, iterum priorem pulverem, jam ſemel ignis vim paſſum, miſcui cum æquali copia Salis marini atque in crucibulo aperto expoſui igni fortiſſimo in furno reverberii ſpatio 2½ horarum, ex qua operatione prodiit maſſa firma,

arcte cohærens cum crucibulo, ſpongioſa, cujus pars ſuperior colorem gryſeum, inferior ruſeſcentem habebat: ambas diverſi coloris partes a ſe ſollicite ſeparavi, ſperans me hoc modo ex Magnete ſejunxiſſe iners ab attrahenti; maſſa utraque in pulverem redacta a Magnete attrahebatur, gryſea tamen fortius, rufa debilius.

3. Ex quo progreſſu concludebam Magnetem eſſe revera corpus aliquod compoſitum ex terra nigra, inerti, & ex aliqua alia materia, in qua vis potiſſimum reſidet; ſed hæc tenaciſſime adhæret ſuæ Terræ, atque ideo nondum in hac operatione ſeparata penitus fuit; tum enim in Terra nihil virium deprehendi debuiſſet, & in pulvere gryſeo major attractio.

4. Pulverem itaque hunc gryſeum nitebar in ulteriori operatione perfectius ſeparare a ſua Terra, ipſique admiſcui Salis Marini æqualem quantitatem, atque in crucibulo urſi per 3 horas in Igne vehementiſſimo rotæ, vi carbonum Ligneorum & foſſilium; refrigeratis deinde omnibus, pulvis erat ejuſdem coloris ac ante, & qui a Magnete attrahebatur ut ante, nec ita ullam obtinui partium terreſtrium ab aliis ſeparationem: adeoque vel id quod maxima vi gaudet, avolavit, vel in hac operatione ignis nihil mutationis induxit: hac igitur via non amplius pergendum eſſe ratus ſum, quia pulvis ab hoc fortiſſimo Igne non mutatus fuit.

5. Adeoque explorabam, an non tantopere aperuiſſem Magnetem, ut ex eo nunc elicere poſſem Tincturam: hunc in finem pulveri affuſa fuit aqua, cum qua digeſſi 8 diebus; ſed Sal modo in aqua ſolvebatur, cæteroquin nulla oriebatur Tinctura: quo viſo affudi pulveri copioſam aquam, eum lavi effundendo ſalſam, & reaffundendo inſipidam, donec aqua penitus inſipida redibat: poſtea pulvis exſiccatus exhibebat eundem colorem, quem pulvis Magnetis ante ullam cum eo inſtitutam operationem, & iterum æque fortiter â Magnete attrahebatur: in principio, quando ſupra eum tenetur Magnes, aliquantum ſilet virtus, ſed elapſo uno alterove Secundo Minuto, attractio fit, pulvis qui ſemel attractus fuit & abſterſus deinceps, multo facilius de novo attrahitur, atque ad majorem diſtantiam a Magnete commovetur, elevatur, ipſique advolat: hæc ſola eſt differentia, quam ignis vehementis tortura pulveri intulit, quod nunc

nunc in principio non attrahatur tam ſubito, quam pulvis nulli igni immiſſus.

PROCESSUS SEXTUS.

Examinaveram ita quidem Magnetem cum Sale neutro, quale eſt Ammoniacum, & cum Sale muriatico, uti eſt marinum; nunc exponendus quoque erat actioni Salis Alcalini fixi; quamobrem ſumſi Magnetis in pulverem contuſi, & Salis Tartari ana ℥iij. amboſque pulveres diu & bene tritos miſtoſque immiſi crucibulo, quod apertum ſuperne impoſitum eſt Igni carbonum Ligneorum in furno anemi, trium horarum ſpatio: omnibus refrigeratis pulverem recepi ejuſdem coloris ac ante quam igni commiſſus erat, qui nullo modo immutatus apparebat, movebatque Verſorium 6 pollicum in eadem ac ante diſtantia, & ab alio Magnete attrahebatur manifeſto.

2. Cum ſolet Sal Tartari eſſe impatiens ſiccitatis, & fortiſſimus Magnes humidi aërei exiſtit, experiebar an nunc quoque per deliquium flueret, eoque modo magis forſitan aperiret Magnetem; ſed contra ſuam indolem ſiccus manſit; quod videtur pendere a vi magna, quâ Magnetem attrahendo occupabatur.

3. Quamobrem pulveri phialæ immiſſo ſuperaffuſa fuit aqua ad exceſſum unius digiti, ut viderem, an Tinctura exinde poſt longam digeſtionem eliceretur, continuavi operationem per 16 dies; manente nihilominus aqua pellucida, albaque, in qua nil niſi Sal Alcalinum, quod pulveri adhæſerat, ſolvebatur: hoc obſervato edulcoravi pulverem larga ablutione cum aqua pura, eumque tandem exſiccavi; hic vires attrahendi ferrum manifeſtas habuit, vix iis cedentes, quas in pulvere ante ullam inſtitutam operationem animadverteram: Hic pulvis tamen non erat purus Magneticus, quia cineres a Sale Tartari relictos ſibique permixtos poſſidebat, a quibus cum ſeparabatur ope alterius Magnetis, qui quidem in pulverem Magneticum, non in cineres agit, recipiebam pulverem Magneticum, nullo modo mutatum: Non continuavi ulterius hanc operationem, quia nihil ex ea didiceram, niſi Sal Alcalinum acerrimum nihil agere in Magnetem, nec ulterius quid ſperabam, ideo potius ad examen cum alio Sale me contuli.

PROCESSUS SEPTIMUS.

Magnetis in pulverem reducti & Nitri ana ℥iij. bene miſtas in crucibulo expoſui igni in furno anemi, per trihorium, in quo abierunt in maſſam firmam, ſpongioſam, non ſplendentem, nigreſcentem, crucibulo adeo pertinaciter adhærentem, ut non niſi eo diffracto ſeparari potuerit: hæc in pulverem contuſa a Magnete attrahebatur, ſaporem parumper ſalſum retinuerat ab Alcali, in quod Nitrum in Igne converſum fuit: cum Maſſa homogenei fuerat coloris in hac prima operatione, nihil ſeparati diſtinctique dedit, quare illam alteri exponebam operationi.

2. Pulveri priori admiſcui Nitri æqualem copiam, atque eum in crucibulo per horas $2\frac{1}{2}$ vehementiſſimo Igni carbonum foſſilium in furno reverberii expoſui; tum abiit in maſſam valde friabilem, ſoliſque digitis in pulverem conterendam, rubeſcentem, ſed ubivis homogeneam, nihilque diſtincti præbentem: reduxi eam in pulverem, ſed qui parum a Magnete attrahebatur; unde concluſiſſem partem viribus donatam cum Nitro avolaſſe, niſi certo certius ſciviſſem, hoc tantum provenire a copia Salis, undique pulveri adhærentis, & vim Magnetis in alia corpora prohibentis.

3. Pulverem immiſſum phialæ cum Aqua digeſſi, coxique ſpatio 8 dierum, obſervaturus an tincturam daret, ſed nullomodo ſolvebatur: tum pulverem in copioſiſſima diluebam & lavabam Aqua, donec inſipidus evadebat; poſtea exſiccatus, manſit rubeſcentis coloris, & multo fortius a Magnete attrahebatur quam antea in §. 2: imo dubitabam an in attractione differentia obtineret inter præſentem & eam ante inſtitutam ullam operationem cum pulvere.

Iterum ex hujus Salis operatione nihil ulterius ſperabam; videbam equidem hujus corroſionem aliam fuiſſe, quam Salis Tartari, aut Salis Marini, quia pulvis alio colore donabatur; nunc enim erat rubeſcens, qui antea gryſeus, rubeſcens, nigreſcenſque habebatur, ſed ita non ad ſcopum perveniebam: quare ad aliud examen me accinxi.

PRO-

PROCESSUS OCTAVUS.

Sumebantur Magnetis in pulverem fracti & Salis Gemmæ ana ℥iij. ambos pulveres diu inter ſe contritos & optime miſtos immiſi crucibulo, quod expoſitum fuit igni in furno Anemi, per trihorium; tum refrigeratis omnibus maſſa dabatur firma, crucibulo valde adhærens, ubivis interſperſa puncta micantia habens, quæ per Microſcopium conſpecta, erant modo partes Salis Gemmæ pellucidiſſimæ; in ſuperficie maſſæ color ferreus apparebat, ex quo plurimum Ferri in hac maſſa hærere ſuſpicabar, in parte inferiori erat maſſa aſpera, & multo nigrior. Non poteram pro voto partem ſuperiorem ſeparare ab inferiori, quod ſperabam me melius facturum, ſi ſecundæ operationi maſſam committerem: Eam igitur prius in pulverem redegi, qui ſaporem acrem ſalſumque retinebat, atque a Magnete fortiter attrahebatur.

2. Huic pulveri iterum addidi Salis Gemmæ, æqualem copiam, & ut ante in crucibulo commiſi Igni vehementiſſimo, in furno Anemi, per 2½ horas, maſſa refrigerata erat firma, cujus ſtratum ſuperius colorem Ferri æmulabatur, pars inferior erat ſpongioſa, rufa, mollior; ambo hæc ſtrata a ſe mutuo ſeparata redegi in pulverem; pulvis ſtrati ſuperioris multo vehementius a Magnete attrahebatur, quam ſtrati inferioris; imo erant in ſtrato inferiori plurimæ partes, quæ non a Magnete attrahebantur, cum e contrario omnes in ſtrato ſuperiori alliciebantur.

3. Erat itaque multum in ſtrato inferiori, ſimile illi, quod in ſtrato ſuperiori deprehendebatur, hinc quicquid a Magnete attrahebatur, eliciebam ex ſtrato inferiori, addidique pulveri ſtrati ſuperioris: huic iterum admiſcui copiam Salis Gemmæ æqualem, quam immiſſam crucibulo, impoſui Igni fortiſſimo rotæ, excitato ex Carbonibus ligneis & foſſilibus, continuatoque per 4 horas; maſſa deinde refrigerata exhibebat ſubſtantiam nigram non multum cohærentem, valde friabilem, ſed homogeneam: adhærebant lateribus crucibuli pelliculæ metalli alicujus, ſed mihi incogniti, argentei coloris, ſplendentes, quæ nullo modo a Magnete attrahebantur: maſſa tota erat in hac operatione valde imminuta, adeo ut

pars

pars magna tum Salis, tum Magnetis avolaverit, non tamen omnis Sal abierat, quippe ſapor ſalſus maſſæ manifeſtus inerat: In omnibus tenuiſſime contuſis vis parva Magnetis obſervabatur, uti quidem ante ſuſpicatus eram, quia Sal undequaque penetraverat in partes Magneticas, cum quibus vehementer cohærebat, adeo ut vis fortiſſimi ignis tamdiu continuati eas a ſe avellere non potuerit: ſed id quod Ignis præſtare nequit, aqua facile abſolvit.

4. Quamobrem huic pulveri in phiala ſuperaffundebatur aqua ad exceſſum unius digiti, qua cum digeſſi per octiduum, viſurus an tincturam præberet; ſed nullam dedit, ſolummodo Sal Gemmæ reſiduum fuit in aqua ſolutum, eo cognito, pulverem lavi copioſa aqua, uſque dum inſipida redibat; pulvis exſiccatus, erat nigrioris coloris, quam pulvis Magneticus ante operationem; & attrahebatur a Magnete fortius quam unquam antea; quod evincebat Salem admiſtum impediviſſe actionem ejus Magneticam; & aliquam Terram inertem fuiſſe ſeparatam ex Magnetis ſubſtantia; quam procul dubio in §. 3. ſepoſueram: non autem dubitavi quin in hac maſſa reſidua adhuc multum materiæ inertis contineretur, quæ ulterioribus operationibus diutiſſime continuatis poſſet ſeparari ab omni efficaci, verum non ſatis otii fruebar, ut id ulterius indagarem; potius ad alias methodos feſtinavi, ſperans me facilius voti compotem futurum. Id tamen ex hiſce omnibus tentaminibus colligitur, vim Magnetis ex Magnete non poſſe tam facile expelli omnem, uti crediderunt antea Philoſophi, videntes Magnetem magnum & integrum in Igne corrumpi, ſuaſque vires amittere; ſed Lapis non omnes amittit, & quomodocunque tractetur, aliquid retinet, veluti ex his huc uſque expoſitis patet tentaminibus, & in ſequentibus etiam ulterius liquebit.

PROCESSUS NONUS.

Deſiderio flagrabam explorandi, an Magnes in vitrum converſus vim attrahendi retineret, quoniam vitrificatio eſt ultimus finis operationum Chemicarum, & quæ corpora maxime immutat: Magnetem per ſe, aut ope Borracis ſolius non in vitrum mutaveram hactenus, licet diu & vehementiſſimo Igni expoſuerim; ideo Minium

Plumbi

Plumbi additum fuit, quod cum corporibus pluribus terreſtribus, & imprimis cum ſilicibus abit in vitrum elegans, pellucidum, flavum, pulchritudine certans cum Pruſſico ſuccino: Primum igitur indagandum erat, cum quanta copia Minii Magnes in vitrum reduceretur, a minima Minii quantitate incipiendum fuit, ut certior fierem de vi ſuperſtite vel deſtructa Magnetica: Adeoque Minii, Magnetis, Borracis ana ℥iij. optime miſtas impoſui crucibulo, quod per 3 horas Igni expoſitum validiſſimo, exhibuit modo maſſam aliquam vix cohærentem, quæ minabatur quaſi in ſolidam ſubſtantiam abire vellet, ſi modo plus fluidi admiſtum fuiſſet: hæc attrahebatur a Magnete adhuc ut ante, imo tota ſubſtantia attrahebatur, æque Minium, Sal, quam Magnes: patebat igitur plus Minii addendum eſſe, & quia Arenæ triplo plus Minii eſt addendum, ut vitrum inde formetur; addidi quoque maſſæ noſtræ tantundem Minii, ut nunc eſſet ejus triplo major copia quam Magnetis, adjecta etiam fuit Borracis drachma: hæc maſſa in crucibulo per trihorium ſummo Igni commiſſa, abiit in vitrum opacum fuſci coloris, admodum grave, quod fundi ducique poterat, ut vitrum ſolet; eratque homogeneum ubivis. Adeoque Magnes in vitrum ſic erat mutatus, ſummamque proinde operationem paſſus, quam unquam poterit: [Cauſtici ſpeculi foco excepto] in qua ſi vim ſuam retinet, eam quidem ſemper retinebit.

Hoc vitrum itaque oblatum Verſorio, id æque manifeſto attraxit, quam ante ullam perpeſſam operationem ab Igne: Attrahebatur a Magnete etiam haud aliter, ac ſi verus Magnes fuiſſet quamobrem hoc vitrum in pulverem tritum a Magnete attrahebatur, ut inſtar barbæ ipſius polis adhæſerit: Plumbum in vitrum reductum & undiquaque ambiens partes Magnetis non ita impediit ejus vires, quam quidem parva Salis copia in præcedentibus proceſſibus, quod clarius per Experientiam, quam quidem ex ratione intelligitur, ſed plurima in Phyſicis ita comparata ſunt.

PROCESSUS DECIMUS.

Quum Antimonium ſolet ferè omnia metalla in Igne reddere volatilia, ea penetrando uſque in intimam medullam, in ſubtiliſſimas ſolvendo partes, & ſecum avehendo, tentatum fuit an Antimonium

etiam non aliquid in Magnete operaretur, & volatile ex eo faceret id omne, quod poſſet, relinquendo inertem terreſtremque maſſam: Igitur ſumſi Magnetis & Antimonii in pulverem contuſi ana ʒiij, quæ ambo accurate miſta inditaque crucibulo, aperto impoſita ſunt Igni carbonum foſſilium in furno Anemi trium horarum ſpatio: maſſæ refrigerio commiſſæ deprehendebatur plurimum imminutum pondus & copia, ſed erat compacta, valde friabilis, nigreſcens, quæ Verſorium movebat, & trita in pulverem a Magnete haud aliter attrahebatur, quam ſi nullum Ignem experta fuiſſet.

2. Manſerat in hac maſſa aliquid Antimonii, quod ulteriori operatione expellere volui, quem in finem ſumſi maſſæ prioris ʒiij, Sulphuris vulgaris ℥j. Borracis Veneti ʒij. (per infortunium hunc Salem loco Nitri addideram) omniaque bene contuſa & miſta in crucibulo commiſi Igni ſummo reverberii, bihorii ſpatio: liquefacta hoc tempore aliquantum fuit maſſa, quæ fuit unita, ferreæ duritiei, ſpongioſaque: hæc oppoſita Verſorio 6 pollicum, illud nunc attrahebat nunc repellebat, quamobrem in hac operatione vis ex Magnete non expellebatur.

3. Huic maſſæ iterum redactæ in pulverem addidi Nitri ʒij, cum quo igni vehementiſſimo per bihorium rurſus commiſi; ex eo rediit maſſa nigra, dura, fragilis, cohærens, ſed valde ſpongioſa & poroſa, ac heterogenea: quæ oblata Verſorio, id nihilominus manifeſto attraxit, & reducta in pulverem, tamen tota a Magnete fortiter attrahebatur, etiamſi paulum forte minus quam ante operationem ullam: Quare Antimonium non ſecum abripit ex Magnete partem, in qua vis attractrix reſidet, licet ejus aliquam exiguam portionem volatilem reddat.

PROCESSUS UNDECIMUS.

Tandem Magnetem etiam vexandum arbitrabar Salibus Acidis, quibus hactenus non uſus fueram, quapropter Magnetis in pulverem contriti ʒiij. immiſi phialæ vitreæ alti colli, ſuperaffudi Spiritum Salis marini ad exceſſum duorum digitorum; magna oborta fuit effervеſcentia, ex qua fumi aſſurgebant fætentes, magnæ in phiala excitabantur bullæ, haud aliter ac ſi limaturæ ferri hic Spiritus in-

jectus

jectus fuiſſet ; ſedatus fuit elapſo aliquo tempore hic tumultus, tum digeſta materia octo diebus, dedit Tincturam intenſe flavam, in qua totus Magnes ſolutus continebatur, abſque ullis fere fæcibus; hæc Tinctura non oſtendit ullam actionem in Acum nauticam.

Nob Boyleus hunc Proceſſum inchoaverat, verum non produxerat multum, memorat tamen ſe paucas hujus Tincturæ guttas injeciſſe infuſo Gallarum, quod abibat in atramentum nigrum, & quod diverſimode poſitum apparebat cæruleum inſtar Tincturæ dilutæ Chalybis.

Tincturæ quoque huic Magnetis affudit Salem Tartari, a quo præcipitatio fiebat, quæ evadebat ſimilis ſolutioni Vitrioli: Alteri parti hujus Tincturæ Magnetis immiſit Spiritum Urinæ fermentatæ, cujus ope acquirebat præcipitatum ex flavo rubrum: Verum non examinavit magnus Philoſophus quaſnam vires hæc præcipitata continebant, & idcirco longe accuratius hæc tentamina inſtituere tenebar.

2. Ex Tincturâ immiſſa retortæ, lento Igne elicui omnem Spiritum Salis Marini, donec remanebat materia perfecte ſicca, in qua operatione obſervavi Magnetem fuiſſe ſemivolatilem factum in ſolutione Spiritus Salis, non enim in fundo retortæ hæſit materia ſicca, ſed ad ſuperiorem ejus partem & in collum uſque adſcenderat: erat quoque duplicis coloris, purpureo donabatur pars infima, luteo ſuprema, ſed hic a Spiritu ſalis imprimis relictus videbatur.

3. Fracta retorta ſeparatim collegi utramque materiam: Neutra ullomodo attrahebatur a Magnete, aut Verſorium nauticum commovebat. Utraque erat in aëre aperto impatiens ſiccitatis: Ecce igitur iterum vis Magnetica ad ſilentium reducta; prima fronte credebam vim fore deſtructam, neque redituram in has partes, quæ tamen poſtea reverſa fuit, ut in ſequentibus patebit.

4. Maſſam utramque permiſcui, phialæque immiſſæ affudi aquam, cum qua digeſſi per biduum, prodibat Tinctura intenſe flava, ſaporis acidi & adſtringentis, atque ad fundum ſubſedit pulvis nigricans: effudi Tincturam, & reſiduo novam adjeci aquam puram, quâcum iterum illud digeſſi, ſimilemque priori acquiſivi Tinctu-

ram, quâ effuſâ, rurſuſque reſiduo aquâ additâ, Tincturamque novam elicui, id repetens, quamdiu Tinctura oriebatur.

5. Omnes Tincturæ in vaſe commiſtæ per triduum, acquirebant in ſuperficie pelliculam, quæ cryſtallorum eſt ſpecies, conſtabatque ex fibris rectiſſimis, tenuibus, ſibique perfecté parallelis: interim ſubſedit pulvis flaveſcens ad fundum vaſis, quem collegi, lente & caute prius educta aqua: pulvis hic exſiccatus erat flavi coloris, ſaporis ſalſi, acidi, ſed valde adſtringentis, qui nequaquam a Magnete attrahebatur.

6. Alter pulvis nigreſcens, qui poſt digeſtionem & ablutionem cum aqua ſubſederat in §. 4, exſiccatus leniter, nullomodo ab armato Magnete attrahebatur: Hunc itaque in crucibulo per bihorium Igni fortiſſimo reverberii commiſi, frigefactus colorem nigrum habebat, ſed continebat parva fruſta duriſſima, quæ in Igne coaluerant, quaſi metallum continerent; Totus hic pulvis a Magnete iterum attrahebatur, apparebat tamen vis in initio minor, quam pulveris Magnetici ante actionem ullam Ignis.

Ecce Magnetem perfecte ſolubilem in menſtruo; in quod igitur vehementer operatur ſua vi attrahente, cum omnis ſolutio corporum in menſtruo ab ejuſmodi vi, reciproca inter hæc ambo, dependeat: unde mirum non eſt, vim Magneticam non apparere in alia corpora, quamdiu menſtruum adeſt, quod in Magnetis partes tam vehementer operatur: Verum menſtruo expulſo redeunt in conſpectum Vires, præcipue altero Magnete appoſito.

PROCESSUS DUODECIMUS.

Sumſi Spiritum Nitri more Glauberiano confectum ad ℥iij, cui in Phiala alta immiſi ℨiij. Magnetis in pulverem comminuti, vix effervescentia oborta fuit; digeſſi hæc ſpatio 16 dierum, eliciebatur Tinctura, perfecte pellucida, ſpiſſa tamen, coloris ex viridiuſculo flaveſcentis; remanente in fundo phialæ pulvere non ſoluto.

2. Tincturam leniter effudi, pulveremque reſiduum & non ſolutum exſiccavi; qui deinde oppoſitus polo Magnetis præſtantiſſimi, hinc inde parte aliqua ſimulabat, quaſi vellet attrahi, attamen non

at-

attrahebatur, niſi in immediato contactu: adeo ut vis Magnetica fere penitus in hoc reſiduo pulvere ſileat, quod ſequenti operatione exploravi.

3. Hunc pulverem in crucibulo commiſi Igni in furno Anemi per horam unam, evaſit pulvis rubicundus, lætioris ruboris, quam creta rubra eſſe ſolet; hic oppoſitus Verſorio 6 pollicum, id nequaquam attraxit, aut movit, nec ullomodo â polo Magnetis fortiſſimi attractus, vel tantillum motus fuit.

Hæc igitur fuit Terra iners Magnetis, in qua nulla virtus ſuperſtes erat; hanc Spiritus Nitri proinde non ſolvit, ſed modo illud ex Magnete elicit, quod virtutem habet.

4. Idcirco Tincturam exſiccavi, quæ præbuit plurimum ſubſtantiæ rubræ inſtar Colcotar vitrioli: hæc in pulverem redacta non attrahebatur a Magnete, quod mirabar primum, opinatus vim Magneticam penitus eſſe in hac operatione deſtructam; ſed judicium ſuſpendebam detegens ex ſapore, pulverem abundare Sale acido in evaporatione relicto & qui eaſdem fabulas cum reliquis Salibus agere poſſet: idcirco pulverem in crucibulo expoſui igni fortiſſimo reverberii per bihorium, & recepi pulverem, copiâ vix imminutum, coloris fulvi, inſipidum, qui vehementiſſime â Magnete attrahebatur, fere tam fortiter, quam limatura Ferri, quæ fortius â Magnete attrahitur, quam Magnes in pulverem minutus: Vere igitur dixerim me hoc modo ſeparaſſe ex Magnete partem aliquam inertem ex eâ, quæ virtute pollet; ſed hæc pars non niſi mera eſſe terra videbatur, quam aliis viis forte immutare, forte non poſſem; Sublimavi eam quidem cum Sale Ammonico, qui penitus volatilis eſt factus ipſa manente fixa, & coloris multo obſcurioris, quam antea fuerat, Sal nihil ex ipſa reddidit volatile: poſtea materiam Magneticam lavi atque edulcoravi aqua, ut ſi quid Salis a prioribus operationibus relictum fuiſſet, id omne omnino tolleretur, pulvis exſiccatus colorem referebat obſcurum, qui a Magnete in initio parum attrahebatur, ſed qui cum ſemel vim Magnetis leniter ſupraducti ſubolfecerat, vehementiſſime omnium pulverum attractus fuit, atque ad notabilem a Magnete diſtantiam elevabatur: Si hujus examini plus incumberemus, forſitan aliquid, quod labores penſaret, invenerimus; nunquam enim ars Analytica ingrata fuit cultoribus, ſed inſperata

detegens, opimos ſemper dedit fructus tam fortunæ quam famæ, atque admirandis productis omne tædium, ab improbo ortum labore, ex animo delevit.

Sufficiat ex his omnibus operationibus didiciſſe, Magnetem quomodocunque tractatum manere Magnetem, neque vi Ignis, vel Menſtruorum ſolventium, vel Salium ita deſtrui, ut vim penitus amittat nunquam recuperandam, cum in omnibus deſcriptis proceſſibus ſemper eamdem retinuerit: Sed a Sale compedibus quaſi vinciebatur. Alias inſtitui præterea operationes cum Magnete, ſed quæ parum mihi ſatisfaciebant; ita eam ſolvi in oleo vitrioli poſt digeſtionem 16 dierum, quod oleum abiit in lapillum durum, qui in aqua ſolutus, præcipitem dabat pulverem gryſei coloris, ſalſum, ſed a Magnete fortiter attractum, qui in Igne rotæ per bihorium poſitus in pulverem rubrum abiit, æque ac antea vi gaudentem Magnetica.

Nob. Boyleus Magnetem diſſolvit in aquâ regiâ, obtinuitque ſolutionem, qualis ab Auro puro fiëri ſolet: poſſet hoc corpus diverſiſſimis adhuc tractari aliis modis, & procul dubio varia daret pulcra producta, quæ ſua utilitate ſe commendarent, ſed hæc tempori committenda, nobis ſufficit aliqua tentaſſe, & aliquem progreſſum, etiamſi exiguum, in hac materia feciſſe.

Sed redeamus in viam, ad alios properemus effectus, quos Magnes in Ferrum edit, quorum licet cauſam ignoremus, nihilominus plurimum ad clariorem Lapidis cognitionem conferent, nonnullos ex comparatis cum aliis exponere licebit, alios tantummodo memorare, quorum non prius, quam virium Magneticarum eruta erit cauſa, explicari & intelligi poterunt: hæſitavi aliquamdiu, an ſequentia adnecterem prioribus Experimenta, quia maxima parte aliorum ſunt, nec magnam redolent ſubtilitatem, & modo inſtar collectionis indigeſtæ haberi poſſunt: Verum quia ex proprietatibus rerum, earum indoles eruitur, etiam ex Experimentis Magneticis cauſa virtutis attractricis indaganda erit, nunquam idcirco multa reſpuenda erunt data, in quibus omnis ſpes ſolvendi problema concipienda eſt; quod quo abſtruſius fuerit, eo plura poſtulat cognita, ut ſolvatur & intelligatur, Sylvam idcirco Experimentorum conſivimus, quæ etiamſi nunc parvi, poſtea majoris uſus videbuntur,

tur, meliorique ordine diſponi poterunt, nam nunc modo

Hoc genus in rebus firmandum eſt, multa priuſquam
Ipſius rei rationem reddere poſſis:
Et nimium longis ambagibus eſt adeundum.

teſtante Lucretio *Lib.* 6. dolendum vero eſt plurima ab autoribus, qui de Magnete egerunt, commemorari, quæ dubiæ ſunt fidei, ſaltem quæ noſtra ætate, hac in regione, noſtriſque in Magnetibus nequaquam deprehenduntur, quia non cum ſufficienti cura obſervationes inſtituerunt Philoſophi; aut quædam audita, & male intellecta, ſuis inſeruerunt ſcriptis, quod etiam conqueſtus fuit quondam Cabbeus in præfatione Philoſophiæ Magneticæ præfixa: *Certius ſcio, inquit, multos ſcriptores, etiam non infimæ notæ, ſpecioſa quædam de Magnete commenta ex aliis tranſcripſiſſe, quæ re ipſa vera non ſunt, ſi Experimenti ſubeant examen.* Non tamen erroris illico accuſare aliquem licet, qui obſervationem multum a noſtra diſcrepantem adnotavit: Experientiâ enim frequenti didici, quantum inter ſe differant phænomena Magnetica variis anni temporibus, aut quæ eodem die cum diverſis Magnetibus excitantur & obſervantur: Verum multa ex cerebello protruſerunt ficta experimenta Philoſophi, ut hypotheſin, ſemel ſtabilitam, tuerentur, vel melioribus quaſi confirmarent argumentis, aut in Experimentis ea, quæ hypotheſi favebant, viderunt, omiſſis aliis, quæ ſimul concurrebant: tantâ enim abripiuntur plurimi mortales philautiâ, ut modo videant, quæ videre volunt, quæ præjudiciis conveniunt, in reliquis cæcutiant.

Ut igitur fabulas & figmenta a veritate ſegregarem, omnia repetenda erant, & ad novum examen vocanda Experimenta, quæ unquam ab Autoribus memoriæ ſunt prodita; quo modo nonnunquam errorum cauſam detexi, haud raro ortam, quod concluſio univerſalis ex particulari obſervatione deducta eſt, ſæpe inter explorandum in nova incidi tentamina, eaque, quæ alii inchoaverunt, ulterius produxi; quidnam actum fuerit ex ipſis tentaminibus intelligetur.

EXPE-

EXPERIMENTUM XXXI.

Communis eſt ſententia, Ferrum ſuper polo Magnetis ductum viribus attrahentibus impraegnari, eam tamen obſervatione oppoſita dubiam olim reddidit Cl. de La Hire in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1692. Quum virgæ ferreæ, 6 pollices longæ, 4 lineas craſſæ, præſtantem Magnetem aliquoties applicatum nullas attrahendi vires communicaſſe memorat, etiamſi virgis tenuioribus quamplurimum virtutis impertiretur, quamobrem determinatæ craſſitiei deſideraretur Ferrum, quod a Magnete vim recipere poſſet, nequaquam ad id conducente Ferro admodum craſſo: examine dignum viſum fuit hoc Experimentum, ut inde cognoſceretur, quomodo Magnes cum Ferro vires ſuas communicat: Parallelopipedum ferreum, 6 longum pollices, unum latum altumque; ſuper Magnetis, (cujus pondus erat $1\frac{1}{4}$ libræ, & tanta vis, ut ex armatura 7 Librarum geſtaret) polo aliquoties juxta longitudinem ductum fuit, hujus planæ extremitati, æque ac marginibus & angulis adhærebat pulvis Indicus, & ſcobs ferrea attracta, ab angulo aut margine Acus tenuiſſima, vix $\frac{3}{4}$ ponderis grani, parumper attrahebatur, non tamen tota geſtari potuit; quamobrem hoc Ferrum vi Magnetica, licet exigua, impraegnatum fuiſſe, liquido conſtabat: deinde exploratum fuit, an eadem moles ferrea majores acquireret tempore longiori ab eodem Magnete vires, hæc applicata ideo diei ſpatio Lapidi manſit, tum iterum pulveri Indico immiſſa, Acui chalybeæ tenui appoſita, eaſdem, non majores, attractrices vires oſtendit, quas nec auxerunt repetiti eidem Magnetis polo affrictus.

2°. Tres fuerunt præparati cylindri ferrei, æque longi, ſinguli 4 pollicum & unius lineæ: extremitate una plana & circulari terminabantur, altera conica; fuerunt omnium conorum altitudines $\frac{2}{10}$ pollicis: diameter craſſiſſimi cylindri fuit $\frac{50}{100}$ pollic. cylindro hoc ſecundum totam longitudinem aliquoties ſuper Magnetis polo ducto, tum perpendiculariter ſuſpenſo ad horizontem, baſi circulari deorſum ſpectante, appoſita fuit Acus chalybea nova, graviſſima, quæ elevari poterat, quod variis explorabatur tentaminibus, tum vix ex circulari ſuperficie ſuſtenta fuit Acus tenuiſſima, non-

dum

dum ponderis grani unius: inverſi deinde cylindri apici conico etiam apponebatur Acus chalybea, graviſſima fuit ponderis $1\frac{9}{10}$ grani, quæ geſtari potuit.

Diameter ſecundi cylindri fuit $\frac{36}{100}$ pollicis, qui etiam ſecundum longitudinem ſuper eodem Magnetis polo ductus fuit, ex illius extremo circulari etiam tantum Acus, gravitate grani unius, appendi potuit, ſed ab omni puncto ſuperficiei circularis attracta ſuſpendebatur: Verum inverſo hoc cylindro, ex coni apice deorſum ſpectante ſuſpendi potuerunt aliquot Acus, quarum omnium pondus fuit $7\frac{1}{2}$ granorum.

Tertii cylindri Diameter fuit $\frac{22}{100}$ pollicis, ex cujus extremo circulari ſuſpendi etiam modo potuit Acus Chalybea ponderis unius grani; verum ab apice conico plurimæ gerebantur Acus, quarum omnium ſibi adhærentium pondus erat 8 granorum.

Ex quatuor his tentaminibus ſequitur, quo Ferrum eſt craſſius, eo minori vi à Magnete eodem imprægnari, tenuiſſimum enim plurimam virtutem, quia maximum onus geſtabat, recepit: An tamen Ferrum, quo plus attenuatum, ſed ejuſdem longitudinis, ſemper eo majori vi Magnetica imprægnabitur? hoc etiam exploratum fuit, eventu tamen probante determinatam poſtulari Ferri craſſitiem, quæ maximum pondus attrahat, aliam vero omnem minorem etiam exiliori gaudere virtute.

Cylindrus enim tenuior, Diametri $\frac{12}{100}$ pol. ejuſdemque cum prioribus longitudinis, tantummodo ex apice conico pondus ferreum 4 granorum geſtavit: & fila tenuiora ferrea ſuper eodem deducta Magnetis polo, iterum pondera ferrea leviora tantum attraxerunt: quare datur craſſities Ferri, quæ a polo dati Magnetis, maxima vi attractrice induitur, aliaque omnia ferramenta, craſſiora vel tenuiora minorem vim ab eodem Magnete recipiunt.

Extremitates autem conicæ cylindrorum videntur ad apicem obtuſum condenſare aut colligere vim Magneticam, quia ex hiſce apicibus pondus ferreum multo gravius, quam ex plano extremo circulari geſtatum fuit: Cylindros deſcriptos eum in finem præparaveram, ut detegerem an inter craſſities, longitudines, & vires a Magnete cum ipſis communicatas quædam proportio daretur, ſed mihi ipſi in hiſce Experimentis non ſatisfeci, neſciens utrum majori dexte-

ritate aliisque auxiliis non plus Ferri conorum apicibus applicari potuiſſet, præterea ab apicum figura varia oritur magna inter vires attrahentes differentia, atque hic quid aliud latet ſubtile, quod majori labore eruendum erit poſtea.

Nunc videamus quantum variet virium Magneticarum communicatio poſito alterius figuræ ferro; parallelopipeda ſequentibus inſervierunt Experimentis, quorum omnium longitudo erat 4 pollicum.

3. Parallelopipedi primi latitudo erat $\frac{48}{100}$ pollicis, altitudo $\frac{18}{100}$ poll. in quo, lentè & aliquoties ſupra eundem polum Magnetis ducto ſecundum longitudinem, ita ut latitudine ſua Magnetem attigerit, vis tanta attractrix obſervata fuit, ut ab extremitate plana ſuſpendi potuerit onus 25 granorum: Deinde idem parallelopipedum eidem polo Magnetis appoſitum, eadem directione Lapidi affrictum fuit aliquoties, ſed altitudine Magnetem contingente, tum ex eadem extremitate ſuſpenſum fuit pondus ferreum 35 granorum; adeo ut cum eodem ferro diverſa vis attractrix communicetur a Magnete, prout hic varium ferri latus attigerit.

Secundi parallelopipedi latitudo fuit $\frac{32}{100}$ pollic. altitudo $\frac{13}{100}$ poll. quod ſecundum longitudinem ſuper eodem polo Magnetis ductum, ita ut ſua latitudine Lapidem attigerit, ad extremam planamque ſuperficiem geſtare potuit pondus 145 granorum: Deinde eadem directione ſuper eodem polo Magnetis latum, ut altitudine lapidem attigerit, ex extremo eodem geſtavit modo 64 grana.

Tertii parallelopipedi latitudo fuit $\frac{25}{100}$ poll. altitudo $\frac{5}{100}$ poll. quod latitudine ſua Magnetem attingens, ſuper eodem ejus polo ductum, tandem ab extremitate geſtavit 267 grana: Verum poſtea ſecundum altitudinem ductum, eâque attingens lapidem, modo attrahere potuit grana 57.

Corol. 1. Ex hiſce liquet Experimentis Ferrum oblongum & planum ab eodem polo Magnetis majoribus viribus donari, quam cylindricum: vires fuiſſe cum parallelopipedis majores communicatas patet, 1°. quia primum geſtavit ab extremo ſuo 25 grana: cylindrus autem ſecundus modo grana. $7\frac{1}{2}$. 2°. parallelopipedi extremitas erat ſuperficies plana, nondum deſinens in cuſpidem, cæteroquin plus ponderis geſtaſſet, cum cylindrus ex apice tantum potuit ferre grana $1\frac{2}{10}$ 3°. pondus parallelopipedi erat gravius eo cylindri, & latitudo

tudo major quoque diametro cylindri.

Corol. 2. Quanta quoque eſt diſcrepantia virium communicatarum cum parallelopipedis, prout latitudine vel altitudine ſua Magnetem attigerint? Suſpicaremur Ferrum latitudine & altitudine ſimul ſuper Magnete ductum majores ablaturum vires, quam ſi modo latitudine ſua Magneti affrictum fuiſſet, quod in primo parallelopipedo videbatur obſervari, ſed in ſecundo & tertio obtinet contrarium, cum in iis vires, antea magnæ, imminuantur plurimum, affrictu altitudinis, ſequente eum latitudinis.

Corol. 3. Si comparemus vim attractricem in parallelopipedo 6 pollices longo, unum pollicem alto latoque, cum iis parallelopipedi primi 4 pollices longo, erunt circiter ut 1 ad 50. attamen ſi utriuſque craſſitiei habeatur ratio, erit hæc primi Ferri ad alterius ut $11\frac{496}{864}$ ad 1. quamobrem ſi vis proportionalis craſſitiei communicaretur, geſtanda fuiſſent a parallelopipedo unum pollicem craſſo, 2 circiter grana, cum modo $\frac{1}{4}$ attracta fuit; datur igitur quædam craſſities Ferri in determinata longitudine, quæ viribus ſummis a Magnete imprægnatur, ultra quam craſſiora ferramenta, æque ac tenuiora minores vires recipiunt; Nam lamella 4 longa pollices lata $\frac{25}{100}$ poll. alta $\frac{1}{100}$ affricta eidem polo Magnetis, inde abſtulit vires, quibus modo 12 grana geſtabat.

Incidèram, memorata intuitus Experimenta, in ſuſpicionem; Magnetem vibrationibus tremulis agitari, in his vim conſiſtere, eas cum Ferro ſibi applicato communicari, idcirco in hoc obſervari majores quam in altero, quia facilius recipiuntur, & melius retinentur: Quoniam vero pannus fidibus pulſatis ſonantibuſque applicatus, extemplo tremores ſonoſque ſuffocat, videbatur quoque vibrationes Magnetis imminuturus aut deleturus; ſuper polo eodem Magnetis triplicato panno obducto parallelopipedum tertium (ejus prioribus viribus in Igne expulſis) aliquoties ductum fuit, nihilominus inde abſtulit vim attractricem 9 granorum. Deinde pannus duplicatus modo obductus fuit polo, idem Ferrum ſupra pannum trajectum vim recepit elevandi grana 17. tandem ſimplici obducebatur polus panno, idemque trajectum ferrum vim habuit geſtandi 47 grana: expulſa in Igne vi Magnetica ex ferro, ad intervallum 3 linearum a Magnete iterum juxta polum trajectum eſt parallelopipedum, nihilo-

hilominus vim recepit geſtandi pondus 4 granorum.

Omnia hæc Experimenta clare probaverunt Magnetis vim non in tremore partium conſiſtere, quum communicetur cum Ferro ipſum non attingente, aut ducto ſupra pannum tremores ſuffocaturum; ſed ad intervallum a Magnete inſigne fieri virtutis attrahentis communicationem; hæc indicant Magnetem medium in Atmoſphæra ſuarum virium, quæ ad notabilem diſtantiam diffunduntur, hærere.

4. Quoniam Experimenta cum prioribus cylindris aut parallelopipedis ferreis mihi non ſatisfecerant, confectæ fuerunt 6 laminæ rectangulæ, accurate æque craſſæ, quam proxime $\frac{1}{100}$ pollic. erant quoque æque longæ, nempe 4 pollicum, latitudine erant 1, 2, 3, 4, 5, 6 linearum: hæ omnes ter ſuper eodem polo Magnetis cum eadem vi applicatæ, æque celeriter ductæ fuerunt, ut æquabiliter vi Magneticâ imprægnarentur: tenuiſſima erat prima, quæ modo pondus $1\frac{1}{4}$ grani ab una ſui extremitate ſuſpendit.

Altera latitudinis duarum linearum geſtavit 10 $\frac{5}{8}$ gran.

Tertia latitudinis 3 linearum geſtavit $7\frac{5}{8}$ gran.

Quarta latitudinis 4 linearum tulit 2 grana.

Quinta latitudinis 5 linearum tulit $1\frac{1}{2}$ gran.

Sexta latitudinis 6 linearum tulit $1\frac{1}{10}$ gran.

Quæ Experimenta etiam modo probant id, quod ſuperius innuimus, Ferrum determinatæ latitudinis viribus attrahentibus maximis a Magnete imprægnari, alia autem magis minuſve lata ferramenta minori vi donari; præterea nulla proportio inter latitudines & vires obſervatas datur conſtans.

5. Tandem explorandum erat, an Ferrum altero longius majoribus viribus a Magnete imbueretur. Quamobrem lamina ferrea, ejuſdem craſſitiei cum 6 prioribus, 5 lineas lata, pollices $13\frac{1}{4}$ longa ſuper eodem Magnetis polo ter ducta fuit, uti ſuperiores; hæc ab extremo geſtavit pondus ferreum 25 granorum: abbreviata ut modo eſſet 10 pollices longa, iterumque ter ducta ſuper eodem Magnetis polo geſtavit 33 grana; cum erat 9 pollicum ſuſtinuit modó 19 gran. cum erat 8 pollicum geſtavit 17 grana. & 4 longa pollices geſtavit modo $1\frac{1}{3}$ gran.

Ex hoc Experimento etiam conſtat poſito ejuſdem latitudinis & craſ-

ſitiei

ſitiei Ferro, id quod eſt longius majoribus viribus imprægnari breviori, attamen modo uſque ad aliquam cum perventum ſit longitudinem, tum maximis donari viribus, a qua ſi receſſerit longitudine majori, aut brevitate, minores a Magnete vires aufert: Sed maxima virium obſervatur differentia inter longitudinem 10 poll. & 4 pollic. hæc enim tantum pondus $1\frac{1}{2}$ grani tulit, altera geſtante 33 grana: non quoque videtur proportio dari inter ferri longitudinem & virium quantitatem.

EXPERIMENTUM XXXII.

Lamella Chalybea temperata, 4 pollices longa, $\frac{4}{10}$ pollic. lata, $\frac{1}{10}$ pollic. alta, ſuper polo Magnetis ducta ter, lente & cum determinata appreſſione, ab extremo ſuo geſtavit pondus ferreum 72 granorum: lamella ferrea mollis, accurate ſimilis & æqualis priori ſuper eodem polo Magnetis ter ducta quoque, cum eadem appreſſione, ab extremo ſuo geſtare tantum potuit ferrum 10 granorum; repetiti affrictus ad eundem Magnetem non communicaverunt majores ferro vires; adeo ut Magnes multo majores vires cum Chalybe communicet quam cum Ferro, & ſecundum hoc Experimentum, quidem ſepties Majores; an eadem proportio in aliis corporibus æqualibus ex Chalybe & Ferro confectis obtineat, non determino: Notaverunt plurimi Autores cum Chalybe Magnetem plus virtutis quam cum ferro communicare, ſed eorum nemo proportionem accurate obſervavit; multum differentiæ procul dubio dabitur, prout Chalybs eſt purior impuriorve, & Ferrum hujus alteriuſve indolis, ex Suecicæ vel Germaniæ fodinis effoſſum.

EXPERIMENTUM XXXIII.

Magnes fortius trahit Ferrum quam Chalybem; & fortius Chalybem mollem quam temperatum, fortius temperatum, quam qui ſummopere induratus eſt.

Memini hoc olim Hartſoekerum quoque obſervaſſe, adnotantem, ſi Magnes poſſit elevare regulam Chalybeam gravitatis 3 unciarum, ipſum tum ad minimum regulam Ferri molliſſimi unciarum quatuor

elevaturum: Dechales contrarium quidem ſtatuit, niſi forte de viribus Magnetis, cum Chalybe in majore quantitate communicatis hæc opinatus fuerit, uti in præcedenti Experimento monitum fuit.

EXPERIMENTUM XXXIV.

Nonnulli Magnetes multo plus virium communicant cum Ferro, quam alii: neque illi, qui fortiſſime trahunt magnam Ferri molem, aut qui maximi ſunt, ſemper tantum virtutis dant Ferro, quam parvi debileſque.

Hoc diu obſervaverunt omnes fabri Acuum nauticarum, idcirco ſemper quærentes *Liberales*, ut vocant, *Magnetes*, licet non magnam molem Ferri attrahant: Experimentum cepi cum Magnete præſtantiſſimo, ſuam virtutem manifeſto ad 14 pedum Rhenolandicorum diſtantiam exſerente, qui ſi bene armatus fuiſſet, forte 50 Libras & ultra, ferri, geſtaſſet. Hujus polo Boreali lamellæ ferreæ affrictæ ſunt, quarum vis, appendendo extremitatibus pondufcula, explorata fuit: his deinde ignitis, ut vi accepta orbarentur, a Magnete parvo debilique, qui tantum Libras 4 elevabat, communicata fuit vis attrahens multo major: inſtituens hoc Experimentum curavi, ut ſuper polis cognominibus utriuſque Magnetis Ferrum duceretur, cum æquali celeritate, eadem appreſſione, & æqualibus repetitionibus, cæteroquin nihil accurati concludi potuiſſet: Cl. Whiſtonus idem confirmat tam ex ſua experientia, quam ex ea præſtantis Fatii, & Colonelli Windhami: Sed attendit ad celeritatem vibrationum, quibus eadem Acus oſcillabat affricta diverſis Magnetibus; atque ita ſimul adnotavit vim directricem non melius impertiri Acui a Magnete magno quam ab exiguo: Notandum autem plerumque Magnetes fortiores plus virium cum Ferro communicare quam debiliores:

Ex hoc Experimento videtur ſequi, vires in omnibus Magnetibus non eſſe eodem modo comparatas, has melius a Ferro recipi poſſe aliis: Nam probabiliſſimum eſt Magnetem fortiſſimum plures vires ex ſe emittere, quam debilem, quomodo enim poſſet alioquin fortiſſimus eſſe, ſive maximam Ferri quantitatem geſtare, niſi plu-

plurimas vires de ſe ſpargeret; hæ tamen a Ferro non recipiuntur ſemper in tanta copia, quam quidem illæ, quæ ex Magnete debili effluunt, & copia minores ſunt: quare nonnullorum vires magis conveniunt cum fabrica partium Ferri, quam aliorum.

Datur ita etiam Ferrum, quod a Magnete parum virtutis accipit, dum interim aliud Ferrum ab eodem Magnete majori vi donatur.

EXPERIMENTUM. XXXV.

Si Ferrum ſubitiſſime ſupra Magnetem ſemel ducatur, aliquantum virtutis acquirit, ſi repetatur affrictio ſupra eundem Magnetis locum & cum eadem directione, ferrum a Magnete elevando, quando ad extremum perductum eſt, augetur vis in Ferro, donec poſt aliquot repetitos affrictus acceperit omnem vim, quam poteſt: poſtea enim ſæpius reiterati affrictus ſupra eundem Magnetem, nihil plus virium Ferro concedunt.

Hoc confirmavit Sturmius in *Phyſic. Elect. Tom.* 2. *pag.* 1090. In hoc Experimento Ferrum a Magnete tantum determinatas acquirit vires non auctas, etiamſi millies Lapidi affricetur, quod non evenit, quia pluribus viribus accipiendis foret impar, ſed quoniam Magnes ille huic moli majores aut plures tribuere nequit; ſi enim hoc Ferrum ſuper liberaliori Magnete ducatur, majorem vim attrahendi acquirit.

Si Ferrum non ductum fuerit ſuper Magnete, ſed tantummodo applicatum, tum non niſi elapſis aliquot horis impraegnatur vi Magnetica, quemadmodum recte adnotavit Cl. Wolfius, non tamen tot vires hoc modo recipit, ac ſi duceretur ſuper Magnete: Quoniam igitur mera Ferri applicatio ad Magnetem, aut velox ſuper eo ductus non largitur multum virtutis Ferro, præſtat hoc lente & cum valida appreſſione Magnetis polo attriviſſe.

EXPERIMENTUM. XXXVI.

Si Ferrum affrictum forti liberalique Magneti vim magnam acceperit elevandi aliud Ferrum; tum rurſus ducatur ſuper polo Magnetis debiliorum virium, plurimum de vi accepta priori amittet, multo

minus

minus Ferri elevabit, gaudens tantum virtute, quam cum eo debilior Magnes communicaſſet.

EXPERIMENTUM XXXVII.

Si lamina ferrea, ſuper alterutro Magnetis polo ducta ſiniſtrorſum, vi attractrice imbuta fuerit, deinde reducatur dextrorſum, maximam virtutis partem, quam in priori tractu acquiſivit, amittet, ea quæ ſupereſt hæret in laminæ extremitate, quæ ultimo Magnetem attigit.

Nunquam igitur Ferrum Magneti affricandum eſt, illud ducendo dextrorſum, & reducendo ſiniſtrorſum, nam poſt plurimos ejuſmodi itus reditusque Ferrum nihil virtutis accipiet: hoc recte quondam obſervavit Barlow, & Riccioli in *Geograph. pag.* 338. Animadvertit præterea Eruditiſſimus Derhamus, Ferrum ita affrictum non in ſuis extremitatibus habere polos, ſed in centro, vel prope illud: aliquando unum polum eſſe prope centrum, alterum ad alterutrum extremum: aliquando ambo extrema attrahi ab eodem polo Magnetis, ab altero ejus polo repelli: in quo caſu polus repellens ſemper inveniebat partem attrahentem prope centrum: In aliis obſervavit ferramentis, vim directricem eſſe converſam, eorumque extrema attrahi & repelli plane contrario modo quam naturaliter ſolet. Confer. *Philoſ. Tranſ. N°.* 303.

EXPERIMENTUM XXXVIII.

Viribus alicujus Magnetis in Ferrum, datâ diſtantiâ remotum, ſecundum noſtram ponderandi methodum accuratiſſime cognitis, lapidi affricentur plurima corpora ferrea, quæ vi Magnetica imprægnentur; tum ſtatim exploretur vis denuo Magnetis in Ferrum; an permanſerit, utrum decreverit: obſervabitur perpetuo perſeveraſſe ſine ullo decremento,

Plures hanc obſervationem memoriæ prodiderunt, uti Normannus in *New. attract. Cap.* 1. Gilbertus, & Hartſoekerus tandem, qui mihi ſuum nonnunquam teſtatus dolorem, ſe ex Jobloti aſſertis in errorem illapſum, contrarium ſuis inſeruiſſe ſcriptis, Magnetes

tes

tes enim nunquam aliquid de virtute amittere, quamvis eodem die plurima ferramenta ipſis applicata fuerint.

Eſt hoc profecto admodum paradoxon, nam ſi Magnes tantundem ſuæ virtutis cum Ferro communicet, quantum Ferrum recipit, tum ſæpe lamella magnitudinis determinatæ acquiſiviſſet ⅛ partem virium Magnetis, adeoque 8 lamellæ vim æqualem illi, quam Magnes habet, accepiſſent; & 64 lamellæ octies vim totam Magnetis adeptæ fuiſſent, ſive octies orbatus fuiſſet Magnes penitus ſuâ virtute: verum Magnes eandem vim ſemper conſervat, etiamſi intra horam non modo 64 ferramenta, ſed duplo plura ſuper eo ducantur, imo obſervante Normanno, etiamſi 10000 laminæ, Acuſve ipſi affrictæ fuerint.

An igitur Magnes novam vim aliunde continuo acquirit, illi æqualem, quam communicat? Nam ope ex ſe emiſſorum effluviorum fieri communicatio nequit, quia horum tam æquabilis & ſubitanea generatio, qualis deſideraretur cum ferramenta plurima ſubito intra anguſtiſſimum temporis ſpatium ipſi applicantur, fieri non poteſt. Unde igitur hæ vires attrahentes, & tam æquabili copia accedent ad Magnetem, ut nihil ullo affrictu hic amiſiſſe videatur? An non potius Lapis nihil de ſua ſubſtantia communicat cum ferro, ſed tantum vim, in metallo ſemper latentem, excitat, & quietam deducit in actum? Nam nonnunquam contingit, ut Ferrum ſuper Magnete ductum, majus pondus elevet, quam ipſe Magnes, obſervante de la Hirio in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1717. Hic virium in Ferro ſupra Magnetem exceſſus, an ab ipſo Magnete orietur? tum minus erit in cauſa quam in effectu, quod repugnat: ſed ſi vis major in Ferro latuerit, quæ a Magnete in actum modo deducitur, intelligi poteſt aliquid, ut & quomodo Magnes in innumeris ferramentis eodem die vim excitaverit. demonſtrari hic tamen poteſt nihil.

EXPERIMENTUM XXXIX.

Magnes multo fortius attrahit Ferrum purum, quam rubiginoſum: quia rubigo eſt ſpecies Vitrioli, ſive Sal mixtum cum Ferri particulis; demonſtravimus autem ſupra in Chemicâ Magnetis Analyſi, Salem vires Magneticas coërcere, atque ad ſilentium deducere, id-

circo vis Magnetis non tanta cum efficaciâ in Ferrum rubiginoſum agit quam in purum: quamobrem nequaquam conſentio cum Tachenio in *Clave Hippocr. Medic. Cap.* 9. hoc explicante, *quod ex rubigine acidum ferri exſpiravit*, & *ob id ejus odorem mater* (Magnes ſcilicet) *non percipit.*

EXPERIMENTUM XL.

Magnes inermis, qui poteſt elevare maſſam ferream duarum unciarum, quod eſt maximum pondus ab eo ſuſtinendum; non poterit tamen elevare aliud Ferrum unciæ unius cum uncia alterius metalli, etiamſi ſuperficiem ſimilem priori maſſæ habuerit: quemadmodum recte obſervavit Dechales.

EXPERIMENTUM XLI.

Magnes in aliquot partes ope ſerræ dividatur, ne concuſſione interiora ejus turbentur, tum ſumma ponderum Ferri, quam omnia fragmenta ſeorſim examinata ſuſtinent, multum ſuperat illud pondus, quod antea â Magnete integro elevabatur.

Raro grandis datur Magnes, qui ſuum geſtare poteſt pondus: minores novi plurimos, qui vim attrahentem decies, vigeſies & ultra ſuperantem ſuum pondus poſſident; minimos vidi, quorum virtus quingenties gravitatem excedebat: Quia autem grandis Magnes conſiderari poteſt inſtar congeriei plurimorum parvorum, in unam conjunctorum maſſam, hi ſibi additi nequeunt tantam vim in Ferrum exercere, quam ſeparati: Demonſtratum enim eſt in Experimento XVI. Vim Magnetis in Ferrum decreſcere, prout majori ab eo abeſt diſtantia: Sit Magnes A *Tab.* 2. *fig.* 3. qui attollere poſſit Ferrum B, concipiatur diviſus in 9 partes, quas figura exhibet, apparebit intuenti, Ferrum B eſſe quidem immediate applicatum partibus 1, 2, 3. Sed diſtare a partibus 4, 5, 6 craſſitie partium in ſerie anteriori, quamobrem hæ agent modo in Ferrum, quemadmodum Magnes in id, tantopere a ſe remotum, operatus fuiſſet: Quia autem partes 7, 8, 9. multo plus diſtant â Ferro B, quam ſeries media, iterum minus in illud operabuntur; adjuvabunt tamen ſuâ

virtute

virtute actionem ſeriei primæ in Ferrum: Quod ſi 9 partes a ſe ſeparatæ fuiſſent, atque ſingulis Ferrum immediate apponeretur, id ſingulas contingens ſumma vi attractum fuiſſet, unde ſumma ponderum ab his 9 attractorum multum ſuperaret pondus ab unitâ maſſâ A geſtatum: quo A in minores partes erit diviſum, quibus ſingulis Ferrum geſtandum traditur, eo plus ponderis elevabitur ab omnibus ſimul: quo autem A grandior moles exiſtit, eo partes poſteriores magis diſtant ab iis, quibus Ferrum applicatur, & idcirco minus in id operari poſſunt.

EXPERIMENTUM. XLII.

Quo Magnetes ſunt majores, licet non fuerint eximiæ virtutis, eo ad majorem diſtantiam vires ſuas diffundunt: Quare præſtantes, ſed parvi Magnetes non tam late ſuam vim exſerunt, quam magni, licet inertiores; quod etiam experientia ſe didiciſſe confirmat Hartſoekerus, ideo tres quatuorve Magnetes bene ſecum invicem juncti ad majorem diſtantiam agunt, quam ſinguli ſeorſim.

Ad magnum ſæpe intervallum a lapide vis attractrix diffunditur; Experimenta nonnulla feci cum aliquo grandiori, qui manifeſto operabatur in diſtantia 14 pedum Rhenolandicorum. Optime cognoſcetur ad quodnam intervallum vis ex Magnete extendatur duobus ſequentibus modis. 1°. Acus Chalybea tenuiſſima imponatur ſuperficiei Aquæ, ut natet in medio, tum in magna diſtantia poſitus Magnes primum ſit, qui admoveatur ſenſim, & ita ut linea tranſiens per polos Acum verſus dirigatur, appropinquet Magnes eousque, donec Acus moveri incipiat, quæ tandem adnatabit parieti vaſis Magnetem ſpectanti. 2°. Vel Verſorium mobiliſſimum, 6 pollices pluresve longum in Meridiano ſuo locetur, notato gradu cui cuſpis reſpondet, tum Magnes ex longo intervallo ſenſim admoveatur, ita ut axis ſit ad Acum perpendicularis in eodem horizontali plano, donec a ſitu incipiat Verſorium detorqueri; hæc diſtantia erit longitudo virium Magneticarum, ſive radii activi; hujus methodi mentionem quoque fecit Fontenellius in *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A°.* 1717.

EXPERIMENTUM XLIII.

Poſſunt fragmenta Magnetum varia conjungi in unam maſſam, quæ multas vires exercebit, modo inter & circum partes fundatur plumbum: ſunt fragmenta hoc ordine locanda, ut Poli ejuſdem nominis ſpectent eandem partem: tum enim diſpoſita ſunt, quemadmodum a Natura partes locatæ fuiſſent magni Magnetis, ars hic imitata Naturam e parvis componit majorem molem: Dechales aliique plurimi hoc noverunt & experientia comprobarunt.

EXPERIMENTUM XLIV.

Nonnunquam contingit, ut grandis Magnetica moles non oſtendat multum virium attrahentium, cum eadem in fragmenta plurima diſſecta, aliquam exiguam portionem exhibeat magnis viribus donatam, a qua, in medio Lapide, tanquam a corde molis, vis omnis pependit, quæ diſperſa per totam majorem maſſam, aut egredi impediebatur, vel quaquaverſum per totam molem diſtributa debilitabat loca polaria.

EXPERIMENTUM. XLV.

Tab. 2. *fig.* 4. Supra Magnetem generoſum & grandem A, ad notabilem ab ipſo diſtantiam teneantur duæ claves ferreæ B, C, nunquam antea vi Magnetica imprægnatæ, ex clave C ſuſpendetur B K, imo hæ ambæ nonnunquam feruntur a tertia clavi D: ſi ad majorem diſtantiam a Magnete attollatur D, ſimul cum adhærentibus ſibi clavibus C, B, tum ſolutæ a ſe mutuo decidunt: Ad magnam autem diſtantiam a Magnete removeri claves poſſunt, antequam ſolvantur, quippe obſervavit Derhamus in *Philoſ. Tranſact. N°.* 303. Magnetem Societatis Regiæ Brittannicæ ſuſpendiſſe claves duas ex ſe mutuo ad intervallum 8, 9, vel 10 pedum ab ipſo Magnete.

Obſervamus in hoc Experimento vim Magnetis attractricem per ipſam

ipſum tranſire Ferrum, & ita ad inſignem diſtantiam extendi: miramur hic tamen Clavim B K non tantopere trahi a Magnete A, quam a clave C, huic enim adhæret, non Magneti; attamen Magnes eſt cauſa attractionis, ſolvuntur enim illico a ſe claves, ſimulac altius ſupra Magnetem elevantur: Cur itaque clavis C adeo remota â Magnete, fortius trahit clavim B, quam Magnes A eam trahit? forſitan aliquis opinaretur clavim B non trahi a Magnete, ſed repelli contra C, quod verum non eſt; nam trahitur B fortiſſime a Magnete; hoc patet, ſi polus Magnetis fuerit in E, & clavis B circa eum circulariter, ſed ad notabilem diſtantiam, in latioris ſcilicet circuli peripheriâ, circumferatur, pars K inferior verſus E trahetur, totaque clavis ſitum acquiret valde obliquum, & circumducta ſuperficiem conicam deſcribere videbitur: in inſtituendo hoc Experimento præterea obſervatur, axe Magnetis perpendiculari ad horizontem poſito, claves altius ſupra Magnetem attolli poſſe ſalvâ attractione, quam axe horizonti parallelo: & ſi polus Boreus Magnetis ſurſum ſpectaverit, tum omnium altiſſime & in maximo a lapide intervallo claves attolli poterunt ſuperſtite cohærentia mutua.

EXPERIMENTUM XLVI.

Tab. 2. *fig.* 5. Aliquot parvi globi ferrei, C, D, E, ſibi applicati, & ex ſe ſuſpenſi attrahantur ſerie rectâ ad horizontem perpendiculari a polo A Magnetis P A, deinde polus cognominis A, alterius Magnetis B lente admoveatur globo infimo E, a quo notabili adhuc remotus intervallo, ſeparabit globum E â D, totamque globorum ſeriem D C fugabit, obliquum ei ſitum dando.

Eſt perpetuæ obſervationis polos cognomines duorum Magnetum ſe invicem fugare; hoc poſito, polus A Magnetis A P ad ſe trahit globorum ſeriem E D C, directione ab E ad C, adeoque omnes globorum infimæ partes erunt poli cognomines ipſius A, & ſupremæ partes erunt cognomines poli P. poſito igitur Magnetis B S polo B cognomine ipſius A, hoc eſt infimarum partium globorum, debebunt hæ omnes a polo B fugari, ſi vis fugans ipſius B, ſit major vi trahente poli A in globum remotiſſimum E, in quem parum tantummodo operari poteſt, globus E fugatus nimium a po-

lo B, ſeparabitur a reliquis. Loco globulorum ferreorum idem Experimentum etiam optime inſtituitur cum acubus, quæ ex ſuis ſuſpenſæ extremis, ſibi adhæreſcendo longam conſtituunt ſeriem, ſi circa infimam Magnes B S circumagatur, eam fugabit, atque in circulum deducet, uti etiam eleganter adnotavit Cl. Wolfius in *Meditat. Ingen. Tom.* 3. Si vero polus S, Magnetis B S Acui infimæ obferatur, hæc illi advolabit extemplo.

EXPERIMENTUM XLVII.

Si polo Magnetis majorum virium apponatur aliquod oblongum Ferrum, jacens in plano horizontali lævigato, alterique extremo Ferri polus alterius nominis, ſed Magnetis debilioris virtutis applicetur, huic Magneti lente retro tracto, ut Ferrum in plano maneat, ſæpe adhærebit Ferrum, avulſum a fortiori Magnete.

Plurimi hunc obſervaverunt effectum, uti Kircherus in *Lib. de Magn.* Gaſſendus *ad Diog. Laërt. p.* 205. Rohaultus in *Phyſic. part.* 3. *Cap.* 8. §. 54. de la Hire in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1717.

EXPERIMENTUM XLVIII.

Acus Magnetica ponatur in æquatore Magnetis Sphærici, parallele ad axin Magnetis, acus extremo apponatur regula ferrea, quæ ei adhærebit tam firmiter, ut regula eam circum ducere circa totum Magnetem queat, & in ſitum quemcunque protrahere.

EXPERIMENTUM XLIX.

Tab. 6. *fig.* 1. Si Magneti præſtantis virtutis A adhæſerit ſphærula ferrea B, attracta, atque regula ferrea C D tetigerit punctum Sphæræ oppoſitum puncto contactus cum Magnete; poterit regula C D adimere Sphæram a Magnete, ſed ſi Magnes debilium fuerit virium, tum regula non poterit Sphæram B a Magnete avellere: Cl. de la Hirius inſtituens hoc Experimentum cum duabus regulis ferreis, quarum ea minima erat, quæ adhærebat Magneti, notat, majorem

jorem regulam abſtuliſſe quidem minorem a Magnete, ſed ambas â ſe ſeparatas fuiſſe, poſtquam a Magnete duobus tribuſve pollicibus receſſerant.

EXPERIMENTUM L.

Cuſpis Acus chalybeæ hebetata fuit, capite manente craſſiori, cuſpide applicata Magneti fortiſſimo & capite virgæ ferreæ, ſemper deductæ a Lapide virgæ adhæſit firmiter Acus, a Magnete ademta: capite Acus deinde applicato Magneti, & cuſpide regulæ ferreæ, aliquando avellebatur Acus a Magnete, aliquando non, remotâ ut ante regulâ.

Tum cuſpis Acus reddita fuit acutiſſima, & caput optime applanatum, cuſpide applicata Magneti, & capite virgæ ferreæ, huic ſemper Acus adhæſit, tollique â Magnete potuit. Sed capite Acûs applicato Magneti, cuſpide virgæ, nunquam adhæſit virgæ, ſed applicata Magneti manſit: idcirco prima fronte opinabar, cum aliis Philoſophis Acum adhærere corpori, quod pluribus attingebat punctis, attamen erroneam hanc fuiſſe opinionem plura me docuerunt Experimenta, nam clavis, cujus planities magna, appoſita fuit plano Magnetis polo, adeo ut contactus in lata ſuperficie daretur, tum caput alterius clavis rotundum applicatum fuit capiti rotundo prioris clavis, ut contactus ambarum in puncto tantum fuerit, nihilominus clavis ſecunda abſtulit primam a Magnete; inſtitui hoc Experimentum cum Cl. Hartſoekero, tum affirmante, ſe idem paradoxon ſemper obſervaſſe, quod etiam adnotavit de la Hirius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1717. ratus, Ferrum eſſe fortiorem Magnetem ad attrahendum Ferrum ipſo Lapide, hinc regulam ferream adimere aliam a Magnete: Hoc tamen videtur nimis precario aſſumtum, cum a Magnete præſtantiſſimo Ferrum vix viribus donatum adimit aliud Ferrum: præterea ita non ſolvitur difficultas, quomodo Magnes debilior a fortiori abripiat Ferrum in Experimento XLVII. Supponit quidem Philoſophus debiliorem Magnetem vires acquirere a fortiori, ſed demonſtrandum foret debiliorem fieri fortiorem ipſo Magnete præſtantiſſimo, quod an concipi concedive queat vehementer dubito: Sunt hercle multiplicia Magnetum phænomena

nomena, & pauciſſima quæ ab animo intelligi poſſunt noſtro, hæc ab Exp. XLVII. ad L, ſunt quidem inter ea, quæ omnium minime comprehenduntur.

EXPERIMENTUM LI.

Si aliquot Acus vulgares, vel laminæ parvæ ferreæ ponantur in ſerie quadam juxta ſe invicem, Magnete attingente unam Acum vel laminam, cohærebunt omnes inter ſe & cum Magnete, cohærebit tamen fortius ſecunda cum prima, quam tertia cum ſecunda, vel quarta cum tertia, erit enim eo minor cohærentia, quo Acus vel virgæ magis â Magnete diſtiterint: tranſit igitur vis Magnetis ex Ferro in Ferrum; aut ſuſcitata vi Magnetica in hoc Ferro, ſuſcitatur quoque in vicino, & ſic porro uſque ad ultimum: Effectus hiſce analogi conſpiciuntur in duobus turbinibus ferreis, quorum hic attingit Magnetem, alter ex priori ſuſpenditur, ambobus ſe contingentibus in puncto, cohærent tamen attracti vi Magnetica, poteſtque in gyrum velocem & oppoſitæ directionis uterque moveri, gyratio enim attractionem non tollit.

EXPERIMENTUM LII.

Si lamina ferrea Magneti affricetur ſecundum longitudinem ſuam, pars, quæ ultimo Magnetem tetigit, plus virium habet, quam quæ primo applicabatur Lapidi, ut igitur extremitas Ferri imbecillior eaſdem vires ac altera recipiat, affricanda eſt polo oppoſito Magnetis.

EXPERIMENTUM LIII.

Regula Chalybea temperata ſecetur in aliquot partes rectangulas, quæ omnes ſuper lamina poſitæ cuprea diverſo ſitu juxta ſe invicem quam antea cohæſerant, bene apprimantur, ut quaſi corpus unitum forment: Supra hunc apparatum tranſeat Magnes fortiter appreſſus, tum regula viribus imprægnabitur, eo majoribus, quo partes ſe arctius contigerint, ſi autem vix ſe contigerint, non niſi paucæ cum iis communicatæ erunt vires,

EX-

EXPERIMENTUM. LIV.

Tab. 6. *fig.* 2. Tabulæ D inſiſtat Acus C D perpendicularis, attracta a Magnete ſuperius poſita A B, tum admoveatur Acus F G tranſverſe, quæ ulterius promota tranſiret inter Acum C D & Magnetem A B, illico cadet Acus C D, non amplius attracta.

Quantum igitur a viâ ſuâ detorqueri poteſt vis Magnetica, imo quam facile a parva cauſa? nam acus F G omnem vim, antea determinatam ſecundum C D, abripit, inflectitque ſecundum F G: Quicunque Aquarum motus Fluidorumque decurſus cognoſcit, facile perſpiciet hoc phænomenon reſpuere omnes Fluidorum currentium Leges, & idcirco Magnetem non operari effluviis, aut Fluido quocunque alio.

EXPERIMENTUM LV.

Lamina ferrea, ſuper præſtantiſſimo ducta Magnete, viribus inſignibus imprægnata fuit, hæc impoſita incudi, malleo aliquamdiu tuſa fuit, quo omnes amiſit a Magnete antea acceptas vires, non enim niſi leviſſimas ſcobis particulas geſtabat, vi â pulſatione communicata, qualem omne Ferrum malleis contuſum, acquirit; ſed nequaquam vel leviſſimam attollere potuit Acum.

Grimaldi in Phyſica eundem Experimenti ſucceſſum adnotavit: Quid hic vires ex Ferro expellit? Partes Ferri, quod cuditur, a ſe removentur, pori mutantur, aliarum partium fit contactus mutuus, nil aliud in Ferro mutatur, id tamen aptum eſt turbandis, & profligandis viribus Magneticis, ut nullæ ſuperſint: an igitur pororum figura erit cauſa attractionis aut virtutis Magneticæ? nequaquam, quid enim porus eſt præter ſpatium vacuum, quod ſua natura eſt iners, ſed an, cum ſitus partium mutatus eſt, etiam non expulſa eſt vis, in quam cum Malleus egit, an non erit ſubſtantia corporea? corpus enim in aliud agere clare intelligitur, ſed in diverſas ſubſtantias quomodo agat, non comprehendi poteſt; agit tamen corpus in mentem humanam, rem diſtinctiſſimam, an ſic mallei pulſatio non poſſet in vim Magneticam agere, etiamſi hæc non foret ſubſtantia corporea, ſed al-

terius naturæ; ſi quoque ejuſmodi relatio, ac inter mentem & corpus noſtrum exiſtit, daretur. Quia autem obſervamus limaturam Ferri a Magnete viribus donatam, extemplo earum jacturam facere, ſimulac partes inter ſe miſcentur; an eodem modo Ferrum cuſum vires amittit, quoniam quoque variæ partes inter ſe miſcentur, alioque ponuntur ordine? Hoc quidem probabiliſſimum videtur: reſtat tamen difficultas quomodo vires pereant ordine partium turbato.

EXPERIMENTUM LVI.

Lamina ferrea, quæ fortiſſimo affricta Magneti viribus impraegnata fuit eximiis, imponatur Igni, ut penitus candeſcat, calida apponatur Limaturæ Ferri, ejus nullam particulam attrahet: manifeſto indicio in hac calente lamina nullas ſupereſſe vires attrahentes. Convenit hoc cum Experimento XXIX. Magnetem Igni commiſſum ſpectante, qui etiam vires ſuas ſcobem attrahendi amiſit: non differt Ferrum a Magnete, neque vis Magnetica diverſa eſt in Ferro & Magnete, ſi igitur Ignis eam ejiciat ex uno, cur non expungeret ex altero. Ecce mirandas virtutis Magneticæ proprietates nunc in eam agit Ignis, nunc nihil agit, tranſit vis per flammam Spiritus & olei accenſi illibata, expellitur tamen & deſtruitur ab Igne, hærens in corporibus ferreis & lapideis.

EXPERIMENTUM LVII.

Quoniam lamina vires Magneticas in Igne deponit, explorandum erat, an Magnes cum Ferro ignito vim communicaret, atque an communicata in Ferro maneret? ſuperfluum prima fronte judicabitur hoc Experimentum, ſi enim Ignis in Exp. LVI. vim ex Ferro ejiciat Magneticam, etiam nunc ex eo vim qualemcumque acceptam expellet, qui enim in Ferro valde ignito hæret ignis, non diſcrepat ab alio Igne; ſed ecce quam oppoſita phænomena mihi ita ratiocinanti evenerunt, quæ docere poſſunt Experimentatores, quam lente, quam caute in Phyſica pergendum ſit; & quam parum Experimentis, niſi crebro repetitis a dexterrimis obſervatoribus, confidere poſſumus; convenit in hac ſcientia id, quod a Chemicis ſemper inculcatur, omnem feſtinationem eſſe â Diabolo, feſtinans enim & ratioci-

tiocinium ex una alterave obſervatione deducens non poteſt non ſæpiſſime illabi in errores: Anno 1725. lamella valde ignita, ſuper polo egregii Magnetis ducta, & immiſſa limaturæ Ferri, nullum indicium virium attractricium edidit, repetitus fuit ad Magnetem affrictus, cum Ferro nulla vis communicata fuit, refrigerata lamella non majorem virtutem attrahendi habuit, quam quælibet alia lamella poſſidere ſolet. Anno 1727 cum alio præſtanti Magnete, ſed armato, idem Experimentum coram plurimis repetii ſpectatoribus, eadem lamella ferrea, vehementer ignita, ſuper pede ſive polo armati Magnetis ducta fuit, tum ſcobi immiſſa, oſtendit inſignem vim, ſcobe undiquaque inſtar barbæ ſibi adhærente, frigefacta eandem vim retinuit. Admiratus eventum inſperatum & priori oppoſitum, ſequenti die tentamen repetii cum filo ferreo, novam capiendo ſcobem, & caute ad omnia attendens, ne ſeducerer, ſed fuit idem tentaminis ſucceſſus, vi Magnetica imprægnatum fuit filum ignitum, eandem retinuit refrigerio commiſſum. Quid ex tam oppoſito eventu concludi poteſt? an non, Magnetes nonnullos vim cum Ferro poſſe communicare ignito, alios non poſſe: aut hoc tempore phænomenon a Magnete excitari, quod alia tempeſtate non excitatur: an vero armatura aliquid contribuit? an pendet â certo gradu candefactionis? an â Ferro? Sed præſtat ſobrie ex ejuſmodi ratiocinari Experimentis.

EXPERIMENTUM LVIII.

Magnes poſitus fuit in tabula rotatili, in altera tabula Verſorium, quod diſtabat a Magnete 10 pedibus, ita ut axis Lapidis & Verſorium eſſent in eodem plano horizontali; Verſorio ad quietem reducto, converſa fuit Tabula cum Magnete, motus Verſorii obſervatus fuit, antequam tamen moveri incipiebat, tempus interceſſit, brevius minuto ſecundo; propius deinde admotus fuit Magnes Verſorio, illiuſque tabulâ ſeptem pedibus diſtante, rurſuſque converſâ, Verſorium motum fuit, brevius tamen tempus inter initium motus Magnetis & Verſorii interceſſit, quam antea: iterum propius Magnes admotus Verſorio fuit, intervallo 3 pedum inter utrumque intercedente; converſo Magnete ſimul converſum fuit Verſorium, neque temporis mora obſervari potuit: Nimis breve tempus eſt, quod inter motum

Magnetis & Verſorii intercedit, quam ut accurate obſervari poſſit, operam impendi, ut detegerem proportionem inter tempora, quibus motus dabatur, & diſtantias horum corporum a ſe invicem, ut pernicitatem virium Magneticarum invenirem, ſed nimia celeritas prohibuit hucuſque, quo minus aliquid accurati determinem: pulcrius tamen hoc rude tentamen mihi viſum fuit, quam ut ſilentio premeretur.

EXPERIMENTUM LIX.

Si Verſorium & Magnes in eâ ponantur diſtantia, ut in ſe agant, Verſorium a polo Magnetis attrahitur, cuſpide alterius nominis verſus polum directa; tum juxta priorem ponatur alius Magnes, in eodem plano horizontali, & in eâdem â Verſorio diſtantiâ, polis cognominibus eandem plagam ſpectantibus, dirigetur Acus verſus medium interſtitii inter ambos relicti Magnetes, in quo loco eſt centrum virium Magnetum, haud aliter fere ac centrum gravitatis inter duo ſejuncta corpora intermedium jacet. Si autem Magnetis, juxta priorem poſiti, polus ſit alterius nominis, Verſorium dirigitur, ut ſit perpendiculare ad amborum Magnetum axes, tum enim cuſpis illius æque attrahitur ab uno, quam repellitur ab altero ſecundi Magnetis polo.

EXPERIMENTUM LX.

Tab. 3. *fig.* 1. Tabulæ A B, quæ ope rotæ P velociſſime circumverti poterat, impoſitus alligatuſque fuit Magnes C, ita ut axis perpendiculariter inſiſteret horizonti, polus autem Boreus ſurſum ſpectaret: tum Verſorium Magneticum alteri impoſitum fuit menſæ immobili; atque in eodem plano horizontali cum A B, tegebatur campana vitrea, ne a motu aëris per circumgyrationem tabulæ A B, turbaretur, admovebatur Verſorium tam prope Magneti C, ut intra ejus virtutis ſphæram hæreret: Verſorio quieſcente, tabula A B velociter circumagebatur, in principio viſa fuit Acus oſcillari nunc dextrorſum, nunc ſiniſtrorſum, primum ſitum relinquendo parumper: ſed aucta velocitate tabulæ A B, quantum fieri potuit, Verſorium manſit fixum in ſuo meridiano, neque ullum motus minimi dedit ſignum.

EXPERIMENTUM LXI.

Omni apparatu præcedentis Experimenti manente eodem, Verſorium altius fuit poſitum, ut eſſet in plano ſupra polum Magnetis C, quorſum Acus illico dirigebatur, inclinata quoque a viribus attrahentis poli deorſum; fuit Verſorium ita poſitum, ut ex meridiano ſuo egreſſum fuerit per attractionem Magnetis: hoc lapide C velociſſime circumacto ope rotæ P, manſit Acus inclinata, quieta, & directa, ut modo ante: Quare hæc velociſſima circumgyratio non impedivit, quominus Magnes in Verſorium egerit.

EXPERIMENTUM LXII.

Idem Magnes binorum præcedentium Experimentorum C tabulæ A B ita alligatus fuit, ut ejus ambo poli, ſive axis, jaceret in plano horizontali A C B. Verſorium in alia poſitum fuit tabula immobili, ita ut in eodem producto plano horizontali A C B foret: Magnete velociter circumacto, cuſpis Verſorii Borea invertebatur, directa verſus Magnetem, manebatque in hoc ſitu immobilis, quamdiu Magnes velociſſime circumvolvebatur, ſed eo tardius moto oſcillabat Verſorium: idem erat effectus poſito Verſorio ad Boream, Ortum, Meridiem vel Occaſum Magnetis, cuſpis enim Borea ſemper verſus Magnetem trahebatur.

Hoc Experimentum iterum docet, circumgyrationem Magnetis velociſſimam non impedire, quominus Acus attrahatur: hujus cuſpis Borea ad Magnetem dirigebatur, quia polus Meridionalis Magnetis, cui Verſorium affrictum fuit, in hac regione majores attrahendi vires habet, quam Boreus.

EXPERIMENTUM LXIII.

Magnes attrahit Ferrum purum, & id quod eſt imprægnatum vi a Magnete, agit in hoc ad majorem diſtantiam, quam in illud: ſunt diſtantiæ, in quibus actio incipit ſpectari, Magnetis in Ferrum imprægnatum, ad eas in Ferrum non imprægnatum, circiter uti 5 ad 2.

Hoc ſubtiliſſime primus obſervavit Whiſtonus: Ferrum igitur, quod ſuper Magnete ductum fuit, & vires accepit, hæret quaſi in centro virium ad aliquam diſtantiam diffuſarum, & vires Magnetis & Ferri ſibi obviam quaſi eunt, atque in intermedio ſpatio in ſe agunt; niſi Ferrum, vi donatum, mobilius ſit altero, & ideo ab exilioribus Magnetis viribus in diſtantia majori commoveri poſſit.

EXPERIMENTUM LXIV.

Si Magnes homogeneæ ſubſtantiæ undiquaque obruatur limatura Ferri tenuiſſima, vel pulvere Indico, nullum fere erit in ſuperficie punctum, cui attracta limatura non adhæret: majori tamen copia adhæret angulis & polis, quam lateralibus planiſque Magnetis partibus; attrahit igitur omne punctum Magnetis Ferrum, etiamſi non æque valide.

EXPERIMENTUM LXV.

Si limatura Ferri rarè, & æquabiliter ſpargatur ſupra corporis non admodum denſi ſuperficiem planam (ne quidem Ferro excepto) & Magnes directe infra id corpus ponatur, alterutro polo ſpectante ſurſum, primo plurimæ particulæ limaturæ conjungentur in formam oblongæ Acus, illæ perpendiculariter ſupra ſuperficiem erigentur, quæ directe e regione poli Magnetis ſunt: moto Magnete dextrorſum ſecundum longitudinem plani ſuſtinentis, cadunt omnes partes limaturæ ſiniſtrorſum; redeunte Magnete ſiniſtrorſum, eriguntur partes, caduntque dextrorſum: idem ſpectatur effectus, quicunque Magnetis polus ſurſum fuerit converſus. Poſt itus reditusque aliquot Magnetis infra planum ſuſtinens ſcobem, ordinatur limatura in ſeries oblongas.

Si pars Magnetis lateralis plano obverſa, ſed infra illud promoveatur dextrorſum, vel ſiniſtrorſum, etiam erigitur limatura, caditque contraria directione, quam qua Magnes movetur, cadit tamen paulum oblique, magis nempe a polis utrimque attracta, quam a meridiano Magnetis.

Si aliquoties infra planum Magnetem, alterutro polo ſurſum ſpectante, dextrorſum & ſiniſtrorſum promoveris, ut limatura ſit in ſeries or-

ordinata, tum invertatur Magnes, & altero polo ſurſum ſpectante, commoveatur; primo limatura hærebit quaſi anceps, neſcia quorſum ſe vertat cadatque, ſed repetito Magnetis itu erigitur, & cadit contraria directione, quam qua Magnes movebatur.

Si autem ſupra limaturam Ferri Magnetem protraxeris, erigitur rectà ea limaturæ pars, quæ Magneti ſubjacet, cæteroquin ſequitur motum Magnetis, unde ipſo moto dextrorſum, limatura cadit dextrorſum, & contra: Optime fit hoc Experimentum limaturam ſpargendo ſupra tenues laminas metallicas: Lucretius quondam hoc inſtituiſſe videtur, cum canebat,

Exſultare etiam Samothracia ferrea vidi,
Et ramenta ſimul Ferri furere intus ahenis
In ſcaphis, lapis hic Magnes cum ſubditus eſſet,
Uſque adeo fugere a ſaxo geſtire videtur
Ære interpoſito, diſcordia tanta creatur.

Quemadmodum eriguntur caduntque partes ſcobis in hoc Experimento, ita erigi diſponique partes in ſolido Ferro, quod Magneti affricatur, opinatus fuit Gaſſendus, ideoque in Ferro partes jacere ſiniſtrorſum Magnete ſuper ipſo ducto dextrorſum, & contra, veluti campus frumento conſitus ariſtas verſus unum latus a vento afflante jacentes gerit, & in oppoſitum protenſas a vento contrario. Attamen mihi partes ſolidi Ferri fortius cohærere videntur, quam ut a vi Magnetica ita ordinarentur: ſed eo conceſſo, non clarius intelligitur, quomodo ex ejuſmodi partium ſitu vis attrahendi aliud Ferrum ſequetur, aut quid ſitus ad directionem Ferri verſus aliquas cæli plagas conferet, niſi fluidum advocetur.

Explicantur autem memorata phænomena facile, modo in anteceſſum notemus, parva fragmenta Acuum oblonga, loco ſcobis impoſita plano, a Magnete infra moto, plane eodem modo erigi, & cadere ad oppoſitam partem ac Magnes movetur; Quare ſcobs poterit conſiderari, inſtar congeriei exiguorum, ſed oblongorum fragmentorum: Concipiatur Magnes directe infra unam particulam, hæc erigetur ſupra planum perpendiculariter, atque ambas extremitates nanciſcitur polares, quarum ea, quæ plano contigua, eſt polus alterius nominis, quam Magnetis, planum ibi tangentis, (poli enim Magnetum diverſi nominis tantum ſe attrahunt), extremitas

parti-

particulæ ſuperior erit polus cognominis poli Magnetici, & quia poli cognomines Magnetum ſemet fugant, hic quoque a polo Magnetis fugari concipiendus eſt: promoveatur nunc Magnes infra particulam ſiniſtrorſum, adeoque ſecum trahere nitetur eam particulæ extremitatem, quæ plano eſt contigua, ſed hæc ab aſperitate plani impeditur ſequi, manetque in priori loco, polus vero Magnetis fugans ſuperiorem particulæ extremitatem, oblique in eam agit, & quidem dextrorſum, quare pelletur dextrorſum, obliquum accipiendo ſitum; promoto tandem ulterius Magnete, ut in eam particulam non amplius agat, hæc cadet ſua gravitate dextrorſum: quod in una conceptum fuit particula, obtinet in omnibus, idcirco moto Magnete ſiniſtrorſum infra planum, erigetur prius perpendiculariter ipſi impoſita Scobs, delapſura dextrorſum poſtea.

Cum vero Magnes ſupra Scobem & planum poſitus promovetur, erigitur quoque quælibet particula perpendiculariter, cujus ſuperior extremitas fit polus alterius nominis ac polus Magnetis, quem ſpectat, a quo proinde attrahitur, cujus motum ſequitur, & ideo moto Magnete ſupra Scobem ſiniſtrorſum, cadet Scobs ſiniſtrorſum, eventu plane contrario, quam cum Magnes infra Scobem promovebatur.

EXPERIMENTUM LXVI.

Tab. 6. *fig.* 3. Si circa Magnetem A B, impoſitum plano, ſpargatur Limatura Ferri, aut potius pulvis Indicus, ad aliquam uſque latitudinem, leviterque planum concutiatur, diſponitur pulvis in ſeries ordinatas oblongas, intercapedinem relinquentes, quales figura exhibet; in quibus duæ ſunt plagæ A A, B B, plerumque rectilineas ſeries formantes, ſed aliæ circa utrumque Magnetis latus, incurvantur, uti D D, C C. quæ curvarum perpetuo ampliatarum, prout plus â Magnete diſtant, ſunt portiones: omnes ſeries non æquale intervallum inter ſe relinquunt, ſed prope Magnetem paulum arctius; quod circiter adæquat $\frac{5}{10}$ lineæ: poll. Rhen intervalla non penitus ſunt ſine pulvere interſperſo, adhærente ſeriei alicui, & excurrente irregulariter uſque ad ſeriem vicinam, id tamen plus obtinet in majori a Magnete diſtantia, quam prope ipſum: Optime hæc omnia con-

conſpici poſſunt poſito Magnete ſupra ſpeculum vitreum, infra quod alba jacet charta; nulla enim ſuperficies datur lævigatior, ſupra quam ferrea Scobs, vel pulvis Indicus, in ſeries magis ordinatas diſponi poteſt.

Quicunque has ſeries circa Magnetem primo intuetur, extemplo judicaret eas a circumfluente circa lapidem Fluido pendere, quod delatum inter Ferri partes, eas tam juſto diſponeret ordine, cum viam ſibi quærit, atque Scobis partes, ut totidem obſtacula, removet: attendenti autem nihil minus verum eſſe apparet; cum enim Scobs ferrea ſit admodum gravis & craſſa, debebit id fluidum, quod eam e loco moveret, ordinaretque, eſſe copioſum, veloci actem motu, & magnarum virium; id igitur facilius movebit, propellet, disjiciet aut ordinabit Scobem parteſve corporum leviſſimas, uti farinam frumenti, Scobem Ligni, Eboris, Stanni, Cupri; quam graviſſimas Ferri: verum hæc omnia circa Magnetem ſparſa non in ſeries diſponuntur, non moventur, ſed jacent quieta, uti ceciderunt, ac ſi nullus afforet Magnes, an igitur fingi poteſt fluidum, quod corpora moveret craſſiora & gravia, in leviſſima autem operari non poſſet? ſed non fluere in intervallis ſerierum dicatur fluidum, verum per ipſam Scobis ſubſtantiam, & ea ideo ita ordinari; hoc conceſſo, quæram quomodo id fluidum non moveat partes leviſſimas farinæ, quibus occurrit, & quas penetrat, cum moveat Ferri partes graviſſimas? & 2°. quomodo Scobs ferrea in ſeries intervalla relinquentes ordinetur, & non partes juxta ſe poſitas tantum habeat? Quas difficultates nemo ſolvet facile, priusquam indolem virium Magneticarum melius intellexerimus.

EXPERIMENTUM LXVII.

Sternebatur limatura Ferri ſupra parallelopipedum ferreum 6 pollices craſſum, cujus inferiori extremo applicatus fuit Magnes, illico Limatura recta ſurſum erigebatur: indicio vim Magnetis tranſire quoque per Ferrum, etiamſi craſſiſſimum.

Deinde ſupra aliud parallelopipedum ferreum, unum pollicem craſſum, limatura Ferri ſatis denſe ſpargebatur, huic iterum præcedens parallelopipedum 6 pollicum impoſitum, ejuſque parti ſuperiori injecta quoque fuit Ferri Limatura, tum Magnes infimo applicatus

parallelopipedo, vires ſuas transfudit per omnem hunc apparatum uſque ad Limaturam ſuperiorem, quam erexit ut ante, unde non modo vis tranſit per ſolidum Ferrum, ſed per interruptum, imo per diſſolutam Scobem uſque in ſolidam maſſam.

EXPERIMENTUM LXVIII.

Ponantur duo Magnetes juxta ſe invicem, ita ut amborum poli cognomines ſurſum ſpectent, atque in eadem ſint altitudine, his imponatur ſpeculum vitreum, ſuper quo ſparſa Scobs ferrea ordinatur in eaſdem ſeries formaſque, quas alteruter Magnes formaviſſet, niſi quod in loco inter ambos polos medio, ſit centrum polare ſive centrum virium, quod pro uno polo habendum eſt: cæteroquin ad majorem quaquaverſum latitudinem vis diffuſa conſpicitur, ambobus Magnetibus ſe mutuo adjuvantibus.

EXPERIMENTUM LXIX.

Tab. 5. *fig.* 1. Duo Magnetes formæ Cubicæ, polis cognominibus ſurſum ſpectantibus, quorum ſuperficies ſint planæ & lævigatæ, jungantur ſecum invicem, ſed ita, ut inter ambos A & B jaceat C lamella tenuis, ferrea; aſſeri iis impoſito inſpergatur limatura Ferri, hæc diſponetur in ſeries, quas repræſentat figura, in qua locus polaris fortiſſimi Magnetis B ſatis bene indicatur, cæteroquin ſupra laminam C vix conſpicitur aliquid Scobis, & ultra hunc locum omnia ſunt confuſo ordine poſita.

Differt hoc Experimentum a præcedenti, lâmellâ C ferreâ interpoſitâ, quæ omnes has irregularitates attractionis producit, impediendo quominus poli ambo ſe conjungant in medio, polum virium communem faciendo, ſed efficit ut vires utriuſque Magnetis diſtinctæ maneant; quia autem Magnes B præſtantior eſt quam A, ad latera ſe ſpectantia vires ſuas fortius emittit, quæ tranſilientes ſepimentum ferreum, ordinem Limaturæ ab A factum perturbant.

EXPERIMENTUM LXX.

Ambo iidem Magnetes juxta ſe, nihilo interpuncto, ponantur; ſed ut poli alterni nominis ſurſum ſpectent, ſupra aſſerculum, illis impoſitum, ſpargatur Scobs ferrea, hæc uti in *Tab.* 5. *fig.* 1. ambos polos monſtrabit ad A, a. inter quos loco intermedio Scobs in curvilineam, ab utraque parte convexam, figuram diſponetur, cæteroquin quaquaverſum vis rectà exiens Scobem quoque rectà conformat: intermedia inter polos A, a, Scobis figura eſt eadem, ac ſi ambo Magnetes in eodem jacentes horizontali plano polis alterni nominis ſe ſpectaſſent, non Scobis fit fuga, ſed amica attractio, a viribus conſpirantium polorum excitata.

EXPERIMENTUM LXXI.

Si Limatura Ferri infundatur tubis vitreis, atque arcte compingatur, fit æque apta recipiendo vim Magnetis, quam Ferri fruſtum unitum, ut docet ejus affrictio ad Magnetem, & vis deinde explorata, nam ab hoc non differt, niſi quod partes in maſſa ſunt arctius unitæ inter ſe, quam in Limatura attamen in Limatura compactâ ſe bene contingunt: ſi vero hæc Limatura commoveatur, quaſſeturque, ut partes locum ſuum mutent, illico omnis earum vis perit: nam fricantur partes inter ſe diverſiſſimis directionibus; quemadmodum autem virtus ex Ferro auferebatur, cum contraria directione eidem polo Magnetis affricabatur quam ante, ita per ſimiles contrarias frictiones vis ex Limatura perit.

EXPERIMENTUM LXXII.

Conſtitit quidem huc uſque Magnetem attrahere Ferrum; quia autem Ferrum eſt maſſa admodum compoſita, ex Sulphure, Sale, Terra, examinandum erat, quid inſit Ferro, quod attrahitur: an Sulphur, an Sal, an Terra, an autem hæc omnia ſimul poſtulentur permixta?

Si Ferrum in Carbonibus foſſilibus vehementiſſime igniatur, ita

ut ſcintillet, tumque ex Igne eximatur, & colligantur Scintillæ expulſæ, Sphæricæ, quæ in vitrum abiverunt, hæ nec attrahuntur a Magnete, nec Acum Nauticam ullo modo ex ſuâ viâ detorquent: Eſt vitrificatio productum ultimum, ad quod metallum aliudve corpus reduci poteſt: conſtat hoc vitrum ex Terrâ, ſed an alia admixta habeat, diſtinguere non licet. Quamobrem terra Ferri ſummo acta Igne non amplius vim Magneticam habet, imo nequidem recipere poteſt.

Scoriæ Ferri, quæ ſupra incudem ex cuſo Ferro decidunt, & latæ planæque ſunt, attrahuntur fortiſſime a Magnete, & ſemel attractæ vim recipiunt, quam aliquamdiu retinent: cæteroquin modo exceptæ a Ferro, tumque oppoſitæ Acui Magneticæ; non multum in ipſam agunt, eam tamen detorquent a ſua viâ.

Sunt hæ Scoriæ minus combuſtæ ab Igne, quam globi vitrificati, orbatæ tamen ſunt Sulphure, & Sale, hinc non amplius in Igne liqueſcunt, nec ardent: continent hæ itaque in ſe vel illud principium, vel corporum genus, quod adhuc a Magnete attrahitur, & quod Igne vehementi continuato tandem avolat, ante quam maſſa in vitrum abit: quamobrem id corporis genus, quod in Ferro eſt, & quod ſolum attrahitur, non videtur magnam in eo conſtituere copiam, cum Ferrum conſtet ex maxima parte Sulphuris, & ex materia copioſa, quæ in vitrum abit; eſt id autem valde fixum, nam non avolat ex tota maſſa, niſi cum in vitrum abibit, quod modo fit Igne terreſtri vehementiſſimo omnium, quem excitare ars poteſt.

Quod ſi ex Ferro, id quod attrahitur a Magnete, elici poſſet ſolum, id vehementiſſime attraheret & attraheretur, & quo propiores ſumus ad id purum habendum, eo maſſam fortius attrahentem poſſidemus. Eum in finem conatus fui Ferrum ſpoliare reliquo omni, quod non attrahitur a Magnete, ſequenti modo; Limaturam Ferri in aliqua diſtantia ab Acu, 6 pollices longa, poſui, eam admovi, donec manifeſto percipiebam Acum agere in Limaturam & a ſuâ directione turbari: tum Limaturam indidi phialæ parvæ vitreæ, quam in eodem arcu circuli, quem cuſpis Acûs deſcribit, poſui, ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ pollicis a ſe mutuo, cuſpis Acus attracta adhæſit ſuperficiei phialæ, huic ita quieſcenti infudi leniter oleum Vitrioli,

trioli, quod Limaturam ſolvebat, elapſis circiter duobus minutis, Acus reliquit phialam aliquomodo, petens directionem priſtinam ſibique naturalem; quo Limaturæ major quantitas ſolvebatur, eo Acus etiam magis recedebat a phiala; nunquam tamen accurate in ſitum priſtinum rediit: idem contigit cum ſolvebam Ferrum in Spiritu Nitri Glauberi, aut Aqua forti vulgari: vis attrahens ſemper imminuta erat, non penitus tamen ſublata: Ex ſolutione Ferri præparavi vitriolum Martis, quod admodum ſiccum, & oppoſitum cuſpidi Acus 6 pollicum, eam parum attraxit, attamen oculo diſtingui poterat cuſpide ad $\frac{1}{4}$ gradus ex ſuo loco recedente, ſimulac vitriolum prope ipſam tenebatur: repetii hoc Experimentum aliquoties, in initio opinatus me decipi, cum acutus Lemmerius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1706. obſervaverit, vitriolum Martis non attrahere Magnetem, forte non inſtituit cum Acu tam longa, nam in breviori & vulgari Acu nequidem oculatiſſimus motum ullum attractionis obſervabit, ſed tantum in longiſſima conſpici potuit: Decreverat hæc vis attractionis ex Limatura, cum ſolvebatur, quia omnes ejus partes a ſe removebantur, variiſque directionibus ſimul agitatæ, haud aliter quam Limatura in præcedenti Experimento concuſſa, vim ſuam amittunt. Hæc ſolutio Ferri præmiſſa fuit, ut melius poſſet Ferrum ſuo Sulphure orbari, id enim fortiſſime adhæret Spiritibus acidis, & cum iis ope Ignis facile avolat: Ex Vitriolo immiſſo retortæ eduxi Spiritum acidum cum Sulphure mixtum vi Ignis, donec materia in fundo reſtans rubri eſſet coloris, quæ vocatur vulgo Colcotar Vitrioli: hoc appoſitum Acui eidem longiſſimæ, motum excitavit, ſed parvum, majorem tamen priori, quem ſolum Vitriolum ediderat: Spiritus acidus in phiala collectus appoſitusque apici nullum ſignum attractionis oſtendit; quamobrem concludo; Sulphur Ferri non eſſe cauſam virtutis Magneticæ.

Deinde Colcotar impoſui igni violentiſſimo in crucibulo terreo, quod evaſit tandem maſſa nigra & rara, in qua non amplius ullum indicium Sulphuris erat, quemadmodum bene adnotavit Cl. Lemmerius: hæc enim erat friabilis facile in pulverem, injecta Igni non ſcintillabat, veluti limatura Ferri facit, & Sale omni etiam orbata videtur, cum nunquam rubiginem contrahat nec in aëre, nec in aqua ſalſa; etiam vix dat Tincturam, non effervefcit cum Oleo Vitrioli, nec cum Spiritu Salis, aut Spiritu Nitri.

Sed hæc maſſa ſive integra, ſive in pulverem tuſa, vehementer & a Magnete & ab Acu Nautica attrahitur, & ad longe majorem diſtantiam quam Limatura Ferri recens: quod manifeſto probat neque Sulphur, neque Salem Ferri eſſe materiam attractioni propriam, ſed aliquam aliam, quæ eo fortius attrahitur, quo accuratius orbata eſt Sulphure & Sale.

Hæc materia cohærebat hactenus cum terra ſolida, quam in vitrum abire ſuperius monui, & quæ nullam vim in ſe habet: igitur ſeparanda erat ab hac terrâ inerti, quantum poterat; in eo ſecutus fui Cl. Lemmerium, qui ad pulverem redactæ materiæ affudit Spiritum Nitri; abſque effervеſcentia ſenſibili ſolvebatur pulvis, atque ad ſuperficiem abibat in pulverem album, pinguiuſculum, qui ſæpe aliquamdiu candorem retinet, aliquando fulvus fit; hic pulvis collectus ſeorſim, & prope exſiccatus attrahitur vi majori adhuc a Magnete vel a lamina Chalybea, quam maſſa præcedens attracta fuit: videtur hoc corpus id ſolum eſſe, quod in Ferro cauſa attractionis exiſtit, quodque miſtum cum aliis corporum generibus, ut Ferrum conſtituat, agere impeditur aliquomodo.

Forſitan ſimile aut idem corpus in Magnete eſt ſolum id, quod attractionem in eo excitat, quod quo purius eſt & in majori quantitate, eo Magnetem præſtantiorum virium facit: Id autem quadantenus colligi poteſt ex Magnetibus, qui tempore generantur in aëre ex Ferro: quod cum ab aëre in rubiginem corroditur, ſuos Sales miſcet cum materia terreſtri, Sulphur miſcetur cum Salibus per aërem natantibus, & idcirco ex Ferro ſeparantur ex ſe ejus principia componentia: ſcilicet terra, materia Magnetica, Sal, Sulphur; cum igitur materia Magnetica ſimul cum pluvia ingreditur poros lapidis, cui Ferrum inhæret, eos in veros Magnetes mutat, quos, experientia teſte, deprehendimus perpetuo ubicunque modo Ferrum aëri diu expoſitum lapidique infixum ſpongioſo fuerit.

Ex hac Analyſi liquet manifeſto, cur Chalybs melius imbuatur vi Magnetica, eandemque retineat, quam Ferrum: Chalybs enim antequam uſibus convenit, aliquoties eſt igniendus & cudendus, in Igne certo certius deponens aliquantum ſui Sulphuris vel Olei, unde nunquam tam flexilis eſt poſtea, quam Ferrum, tum igitur Chalybs depuratur magis ab heterogenea materia adhærente, & pro quanti-

tate

tate maſſæ plus illius materiæ, quæ Magnetica eſt, in ſe retinet, fortioremque attractionem exercet: imo inde intelligitur, Ferrum eo majori vi Magnetica imbui poſſe, quo plus illius materiæ Magneticæ in ſe continet, & omne Ferrum non ejus æqualem copiam habere docet experientia, cum datur Ferrum quod longe majorem vim attrahendi accipit à Magnete, quam alterum.

Si Vitriolum Martis affricetur polo Magnetis, vi majori imbuitur, & Acum Nauticam longe fortius attrahit, & ex ſua ſede proturbat, quam Vitriolum purum.

Boyleus Ocram Brittannicam, quæ eſt rubigo Ferri, ſed a naturalibus Salibus acidis corroſi miſtique cum terra, exploravit an vim Magneticam oſtenderet; hujus nequicquam detexit: cum autem poſtea Igni commiſerat Ocram, parteſque Sulphureas, Salinas, aliaſque plurimas expulerat; Ferrum in maſſa reſiduum ſuas vires attractrices oſtendere & exſerere potuit, quibus egit in Acum Nauticam: Vid. Magnet. *pag.* 499.

EXPERIMENTUM LXXIII.

Memoravimus in initio hujus Capitis 2, Magnetem vi valida attrahere aliquam arenæ ſpeciem, nigri coloris, ſplendentem, nunquam rubigine infectam, quæ ex Virginia affertur, atque Magnetis ope ex alio ſecernitur pulvere; gravitate ſpecifica donatur, quæ eſt ad arenam vulgarem, uti 161 ad 71. Operæ pretium erat indagare an hæc Arena eſſet Ferrum, ejuſve quædam ſpecies, an nihil metalli in ſe concluderet: hoc ſi foret, Magnes in alia corpora, præterquam in Ferrum operaretur: Moulenus hanc Arenam variis torſit modis, ſuorumque Experimentorum ſucceſſus inſeruit *Philoſ. Tranſ. N°.* 197. alia addidi tentamina, quæ ad clariorem ejus intellectum conducere arbitratus fui.

1. Si hæc arena Igni committatur & calcinetur, poſt calcinationem vehementius a Magnete attrahitur, quam antea.

2. Arena calcinata mixta fuit cum Carbone in pulverem redacto, impoſitaque fornaci probatoriæ per horæ ſpatium non abiit in Regulum, ſed adhuc vehementiori impetu a Magnete attrahebatur.

Quamobrem Ignis ſolus aliquid ex hoc pulvere ſeparat, quod attra-

tractionem paulum impediebat; non tamen eam materiam, quæ attrahitur, reddit volatilem, licet avolare queat, ut mox patebit.

3. Arena mixta fuit cum Nitro fixo, impoſitaque fornaci fuſoriæ ſpatio horæ non abiit in Regulum. Reliqua maſſa non attrahebatur â Magnete exceptâ tenui cruſta, quæ Carboni in crucibulum injecto adhærebat.

4. Deinde mixta fuit cum Nitro & Carbone in pulverem contuſo, atque per horam fuſoriæ fornaci immiſſa non abiit in regulum: maſſa inde producta non â Magnete attrahebatur, exceptis iis partibus, quæ Carboni adhærebant.

5. Arenæ alia pars mixta fuit cum Nitro & floribus Sulphuris, quæ in fornace aliquamdiu poſita, etiam Regulum non dedit.

Liquet ergo ex his 1°, Nitrum reddere illud volatile, quod in hac Arena a Magnete attrahitur, idcirco enim actionem Nitri paſſa, non amplius patitur Magnetis actionem in ſe.

6. Volatile autem reddi poſſe id quod attrahitur a Magnete patet ex hoc proceſſu.

Arenæ Indicæ ℈iij, miſtæ cum Salis Ammoniaci ʒiij, expoſitæ fuerunt in crucibulo aperto Igni modico, â quo tamen Sal Ammoniacus volatilis eſt factus expulſuſque: totum reſiduum pondus habebat ℈ij. cum granis 23, adeoque pondus Arenæ amiſſum fuit 37 granorum, poſito nihil Salis in Arenâ ſuperſtes fuiſſe: inerant reſiduo grana majora, quam ante fuerant, coloris elegantis Cinnabarini; omnes reliquæ partes amiſſâ priori nigredine ad obſcure rubrum vergebant: Magnes ſupra hæc omnia poſitus, ductus, imo iis applicatus, vix aliquid attrahere potuit, dabatur tamen attractio obſcura: Reſiduum Aqua lotum & edulcoratum, deinde exſiccatum, non majori vi quam ante a Magnete attractum fuit: manifeſto indicio ſimul cum Sale Ammoniaco avolaſſe ex hac Arena, quicquid a Magnete attrahitur.

Non tamen id valde volatile eſt, aut cum leviſſimis Salis Ammoniaci partibus adſcendit, licet ex hac Arena, ſimul cum illis partes quædam Aurantii coloris in auras adſcendant, uti ex ſequenti proceſſu liquebit.

7. Mixtæ fuerunt Arenæ ʒiij, cum Salis Ammoniaci ℈iij, quæ incluſæ phialæ committebantur Igni Arenæ trihorii ſpatio, quo ferè omnis

omnis Sal ſublimabatur, adhærens lateribus & fornici lagenæ, cum partibus Arenæ aurantii coloris miſtus, relictâ materia in fundo, ex fulvo atra, quæ expoſita Magneti aliquantum, ſed parum attrahebatur: Maſſa in aqua ſoluta, dedit ſpiſſam Tincturam coloris ferruginei, relicto craſſiori pulvere in fundo; ſolutio cum notabili effervefcentia conjungebatur: Tinctura exſiccata non a Magnete attracta fuit; pulvis, qui ſubſederat, erat craſſus, conſtans ex fragmentis pluribus, duris, concretis, coloris elegantis rubicundi, quæ exſiccata a Magnete vehementer attrahebantur: hæc volatilia nondum erant a Sale facta, & ideo vim attrahentem, retinuerant; quamobrem Sal Ammoniacus non illico eam abigit in auras, etiamſi majori molimine expungatur.

Conſtat quoque ex præcedentibus operationibus, hanc Arenam non abire in Regulum, unde concludendum eſt, eam nihil, aut ſaltem parum Metalli in ſe habere; niſi aliquod Sulphur ipſi adeo firmiter adhæreat, ut a vi ignis & Salium abſorberi nequeat, quodque impediit quominus ad fluxionem reduci, & in Regulum abire potuerit: Sed an poſtulatur metallum, ut Magnes in corpus aliquod operetur? Nulla profecto eſt neceſſitas, & alia dari quoque corpora, in quibus non demonſtratum eſt Ferrum eſſe, monui ſupra, quæ tamen actionem Magnetis in ſe experiuntur. Non penitus probabilitate caret, in hac Arena nihil Ferri aut metalli contineri, quia non effervefcit cum Spiritu Salis Marini; nec cum Spiritu Nitri fortiſſimo, eove cum Aqua diluto; nec cum Aqua forti ſimplici, nec cum Aqua forti duplici; nec cum Aqua Regia; nec cum Oleo Vitrioli forti, eove diluto cum Aqua; imo ſive hæc Arena calcinata fuerit vel non; frigida vel calida, nunquam cum memoratis Spiritibus acidiſſimis effervefcit, quibuscum tamen omne Ferrum acriter effervefcit; an igitur ulla ſuſpicio Ferri latentis in hac Arena poteſt foveri?

8. Miſtæ fuerunt hujus Arenæ ℥iij. cum Minii Drachmis novem, quæ in Crucibulo igni vehementi in furno Anemi, trium horarum ſpatio, commiſſæ, abiverunt in maſſam firmam, duriſſimam, valde ſpongioſam, coloris ferrei, ſuperficiei inæqualis, in qua plurimæ partes plumbi, in globulos coaliti, firmiter alteri materiei adhærebant: Ne minimum ſignum vitri ullius conſpiciebatur, ad quod conficiendum, Experimentum inſtitueram; potius Minium in Plumbum

renatum erat, quod cultro hinc inde ſeparatum ab alia materia, erat purum Plumbum: Alia autem duriorque maſſa, in pulverem trita, a Magnete æque fortiter attrahebatur, quam ipſa Arena Indica, pulvis tamen minus ſplendebat, nec erat tam atri coloris: Adeo ut Plumbum non valeat vires attrahentes ex hac Arena profligere. Cum vero ſolet Minium cum Arena vulgari aut ſilice abire in vitrum, uti quoque ſupra demonſtravimus Magnetem ipſius ope in vitrum mutari, manifeſtum eſt, hanc Virginiæ Arenam non eſſe terram facile penetrabilem aut ſolubilem ab eo metallo, quod ignitum per omnia fere tranſit alia corpora: non tamen eſſe ſubſtantiam ſimplicem, docuit vis Salis Ammoniaci & Nitri in ipſam; ex quibus autem componatur partibus ſimplicioribus nondum deprehendere potui.

DE METHODO ARMANDI MAGNETES.

Magnes ex fodinis erutus, non ſolet multum Ferri elevare atque geſtare, ideo armatura induitur, qua adjutus multo plus ferrei ponderis gerit, hæc enim ejus vires, cæteroquin quaquaverſum diffundendas colligit, dirigit, condenſat, atque eas amborum polorum congregat, ut in eandem agant molem ferream, eamque ſimul trahant: Inter varias armandi tentatas methodos optimam elegi, quæ huc uſque innotuit, hanc tamen eſſe abſolute perfectiſſimam non niſi temere affirmarem.

Tab. 6. fig. 3, Fingamus molem Magnetis informem, & modo ex fodina erutam proponi, quæ ita ſit armanda, ut plurimum Ferri elevet geratque: Circa eam in Tabula poſitam ſpargatur limatura Martis, atque ita invertatur, donec duas exhibeat plagas, ſibi oppoſitas, quæ limaturam in ſeries rectas ordinant. Hæ plagæ erunt Magnetis poli, qui accuratiſſime determinabuntur, Acu brevi gracilique iis impoſita, quæ perpendiculariter polis inſiſtit, oblique inflexa & attracta ab aliis Magnetis lateribus.

2. Ambo inventa loca ſupra cotem verſatilem, aut planum lapidem aſperum, lævigentur & applanentur, ut ſuperficiebus ſibi parallelis, & perpendicularibus ad directionem impoſitæ Acus, donentur:

tur: hæ baſes ſunt totius operis, his bene poſitis, Magneti poterit elegans quæcunque induci forma, cubica, parallelopipeda, vel quæcunque alia deſideratur, a locis enim polaribus omnis virtus Magnetica exſpectanda eſt, & fere tota dependet. Notandum hic imprimis eſt, nunquam Magnetem eſſe abbreviandum, locis polaribus bene applanatis, quia abbreviando ſemper aliquid ſuæ virtutis amitteret, verum poſſunt abſque detrimento alia latera circa axin abſcindi, uti Vallemontius, aliique plures recte animadverterunt.

3. Formentur deinde ex Ferro molliſſimo, in quo nullæ ſunt ſpinæ, aliquot corpora illius formæ, quam *fig*, 4. *Tab.* 6. repræſentat: Sit A B C D pars tenuiſſima, longitudinis & latitudinis ejuſdem ac totum latus polare armandi Magnetis: ad angulum rectum inflexam habeat partem E F craſſiorem, inferius rotundam, ſive in prominentiam deſinentem, quæ *Pes Armaturæ* vocari ſolet.

Obſervandum eſt in formando hoc pede a fabro, ut B E ſit pars inflexa Ferri A B, atque ita ſtriarum ferrearum ductus A B E continuati jaceant, exercitati enim in Magnetica arte fabri obſervaverunt, ex pede armaturæ dicto modo formato, Magnetem plus ponderis elevare. Monui ex Ferro molliſſimo hæc corpora eſſe formanda, & non ex Chalybe, uti perverſe a nonnullis annotatum eſt, ex ferrea enim armatura multo plus ponderis geſtant Magnetes, quam ex Chalybea.

4. Sed quantæ craſſitiei poſtulatur Ferrum A B C D? hoc determinatu a priori eſt difficillimum: laminæ craſſitiei diverſæ & longitudinis A B prius ſuper polo Magnetis ducantur, atque explore-tur, quænam maximis ab eo viribus imprægnetur, ſecundum Experimentum XXXI. hujus craſſities erit ea, quæ deſideratur in A B C D: ſolet cæteroquin tentando explorari ex quanam armatura plurimum Ferri geſtetur?, conficiuntur aliquot nempe ferramenta A B C D E F diverſæ craſſitiei, his armatur Magnes, & quæ fortiſſime Ferrum elevant, eliguntur. Alii ſupra laminam A B, Magneti applicatam, ſcobem ſpargunt, quæ ſi valde attrahatur & erigatur, nimis tenuem eſſe A B judicant: ſi vero vix aut nequaquam attrahitur, eam minus craſſam pronunciant, atque eo uſque eſſe attenuandam, donec aliquid ſcobis attrahat.

Duo ejuſmodi corpora ferrea accuratiſſime polita & explanata

Magneti apponantur, ſingulo lateri polari unum, pes B E etiam accurate tangat inferiorem Magnetis partem; ambo arcte cum Magnete ligentur, qui ita præparatus, vocatur *Armatus Magnes*, qualem exhibet *figura* 5, *Tab.* 6. Hac methodo fere omnis vis Magnetis, rectà ex polis egrediens, intrat in armaturam, ad pedem E F dirigitur, qui cum inferius ſit rotundiuſculus, vim condenſat in arctius ſpatium, in quo ea quaſi concentrata hæret, ex quo proinde maximum Ferri pondus geſtabitur.

Formam armaturæ aliam deſcripſit Gaſſendus & Cabeus in *Philoſ. Mag. Lib.* 4. *Cap.* 44. *pag.* 408. Magnetem ſecundum axin perforando, tum virgam Chalybeam, foramen exquiſite complentem, tranſmittendo, hæc ex ſuis extremitatibus magnam virtutem exercet: Nulli tamen auctor ſum, ut præſtantem Magnetem hoc modo perforet, quia magna pars præſtantis virtutis exſculpitur, & tantum ab uno extremo tranſmiſſæ virgæ pondus geſtatur, ſeſe non adjuvantibus ambobus polis, uti in noſtrâ methodo.

Solent in Magnete plurimæ anomaliæ obſervari, quas nemo mortalium facile explicabit, quamdiu, quid ſit vis Magnetica, ignoratur; ecce enim quænam obſervavit Cl. Butterfield, memorante Hartſoekero, dari aliquos Magnetes, qui inermes plus videntur agere, quam armati, eludentes ita armati omnem exſpectationem: alios, qui inermes admodum imbecilles videntur, armatos plurimum virtutis poſſidere. An igitur nonnullorum Magnetum vis facilius per Ferrum tranſit, aliorum difficilius? An hoc pendet a diverſa indole Ferri? Ad hæc nondum ſatis attenderunt mortales; & idcirco nihil certi concludi poteſt.

EXPERIMENTUM LXXIV.

Magnes, deſcripto armatus modo, attrahit ſuſtinetque Ferrum multo majoris ponderis applicatum ſuis pedibus, quam inermis ex utroque polo elevaverat.

Eſt enim mihi Magnes, qui inermis ex ſingulo polo ſuſtinet circiter 5 Ferri Uncias, adeoque ex utroque ſimul ſuſtineret modo 10 Uncias, hic autem armatus elevat Libras 7 Ferri.

Utque aliorum teſtimoniis mea confirmem obſervata, Merſennum

rum conſulamus annotantem ſe vidiſſe Magnetem ponderis Librar. 3, qui inermis elevabat tantum Unciam ſemiſſem, armatus autem geſtabat Libras 10.

De Lanis in *Magiſt. Nat. & Artis Tom.* 3. *Lib.* 23. *Cap.* 1. §. 15. Magnetem ſe habuiſſe, inquit, qui armatus elevabat grana 864, ſed idem inermis ſuſtinuit modo grana 54. Memoratque Romæ Magnetem fuiſſe, qui inermis vix drachmam, armatus vero Uncias 5 elevabat. Ex quibus obſervatis liquido conſtat, ex armatura plus ponderis geri, quam ex nudo Magnete, quia autem non credibile eſt, Magnetes memoratos fuiſſe eodem modo, & cum ſumma cautelâ armatos, dici nequit vires proportione eadem, aut diverſa ad elevandum Ferrum acquiri.

EXPERIMENTUM. LXXV.

Si Magnes ex uno ſui polo poteſt ſuſpenſos tenere aliquot annulos ferreos, ſibi libere appenſos, unus vero ex iis ita ſuſpendatur, ut ambos Magnetis polos ſimul tangat, tum hic unus tantum ſuſtineri poteſt a Magnete, omneſque alii, qui huic applicantur, decidunt.

Primo intuitu crederemus vim unitam fortiorem fore, cum enim unus polus plures elevat annulos, duo poli plures elevarent, imprimis cum multo plus Ferri ex ambobus polis ſimul ſuſpendi poteſt, quam ex uno; ſed contrarium obtinet: Infirmitatis igitur ratio pendebit ex figura annulari ipſius Ferri, efficiente, ut vis exiens ex Magnetis uno polo, deſtruat eam ex altero, poſtquam contrariâ directione ſibi occurrerint, unde nihil amplius ex primo annulo geſtari poterit.

EXPERIMENTUM LXXVI.

Si pedi Magnetis armati affricetur lamella ferrea, imbuitur majori vi attractrice, quam ſi eadem lamella eidem polo Magnetis inermis affricta fuiſſet.

Hoc in controverſum vocatum fuit a nonnullis, qui eandem vim communicari ab inermi, quam ab armato Magnete ſtatuerunt, cum hiſce tamen conſentire nequeo, refragante experientia: & nonne ra-

tio quoque pro nobis militat, cum enim vis Magnetica concentratur in pede armaturæ ita, ut multo plus Ferri ab eo, quam ab ipſo Magnete ſuſtineri poſſit, nonne etiam plus virtutis in lamellam affrictam tranſibit, quemadmodum a fortiori Magnete plerumque fieri ſolet?

EXPERIMENTUM LXXVII.

Si utrique pedi armaturæ adhæſerit lamella ferrea, atque in eodem plano cum armaturâ & lamellâ fuerit Acus verſatilis Nautica, qui diſtat â Magnete, jacetque in perpendiculari inter utroſque pedes media, hæc nequaquam in tam longa diſtantia â Magnete movebitur, quam ſi Magnes inermis fuiſſet, aut armatura non geſtaſſet lamellam.

Quod fit, quia vis Magnetis operatur in lamellam pedibus applicatam, unde nequaquam ad tantam longitudinem extenditur, quam ſi nulla ferrea lamella adſit.

EXPERIMENTUM LXXVIII.

Si Ferrum ſecundum longitudinem ſuam affricetur utrique pedi Armaturæ ſimul, non tantas vires attrahendi acquirit, quam ſi uni tantum pedi affricetur.

Quia Ferrum ab utroque polo directionis vires acquirit contrarias, quibus ſe deſtruentibus, minor earum copia in Ferro remanet: quare ut Ferrum magna vi imbuatur, ſupra unum polum pedemve Magnetis modo fricandum erit.

EXPERIMENTUM. LXXIX.

Vis attrahens variorum Magnetum armatorum in elevando ferreo pondere, eſt cæteris paribus in ratione duplicata Diametrorum, aut in ratione ſuperficierum.

Whiſtonus in *Tractatu of the dipping Needle*, *pag.* 11. hanc proportionem commemorat repertam a Nobiliſſimo Viro Paisley; cum enim vis ex ſuperficie Magnetis exeat, quo armatura majorem partem ſuper-

ſuperficiei occupat, eo plus virium a Magnete recipit, atque eo majus pondus Ferri elevabit. Videmus hinc quantum hæc vis Magnetis differat a gravitate, quæ eſt in ratione ſoliditatis corporum, ſive in eorum Diametrorum ratione triplicata: & ideo evidenter liquet, vim Magnetis non poſſe pendere a lege Naturæ, quâ poſitis corporibus duobus, ad ſe acceſſus fiet, quippe tum vis foret in ratione quantitatis corporeæ, hoc eſt uti gravitas, cum ea nunc obſervatur in ratione ſuperficiei corporeæ tantum exiſtere.

EXPERIMENTUM LXXX.

Æqualis vis bonorum Magnetum inermium, non ſenſibiliter inæqualium vi, ſimilis figuræ & poſitionis, ſed inæqualis magnitudinis, eſt aliquando paulum major vel minor, quam in ratione ſuarum Diametrorum.

Memorat Whiſtonus ſe hoc etiam ex variis didiciſſe Experimentis; attamen fatetur magnam eſſe difficultatem determinandi, an diverſi Magnetes, aut diverſæ partes ejuſdem Magnetis ſint æque bonæ, ut fere perveniri nequeat ad aliquem accuratum ſucceſſum Experimenti.

CAPUT TERTIUM.

De Directione Magnetis & Ferri ſuper ipſo ducti.

Donatus eſt Magnes plerumque duobus polis, qui ſunt plagæ alicujus latitudinis, non puncta Mathematica, inſtar polorum terreſtrium, aut cœleſtium: Supra memoravimus vim attrahentem Magnetis maximam ab hiſce polis exerceri; qui ideo facile deteguntur, circumquaque circa Magnetem Ferrum applicando, & explorando quibuſnam in locis id fortiſſime attrahatur: Innoteſcunt tamen facilius ope Scobis ferreæ circumſperſæ, vel Acum nauticam ſupra Stylum mobilem circumducendo, quæ maximo cum impetu verſus hos polos dirigetur.

Sunt aliquando bini poli ſibi in recta diametraliter oppoſiti, aliquando in curva: Non quoque in omnibus Magnetibus neceſſario duo tantum poli deprehenduntur, quippe & ipſe vidi, atque alii notaverunt Auctores, Magnetes, in quibus tres, idem teſtante Fournierio, tum in quibus quatuor manifeſto poli obſervabantur: Cl. Pugettus in *Tractatu Experimentorum Magneticorum* Sermone Gallico conſcriptorum, Magnetis meminit, vide *Tab.* 7. *fig.* 1. Sphærici A B C D, pedi eburneo inſiſtentis, a cujus polo A, Acus nauticæ cuſpis attrahitur, quæ a parte, priori oppoſita, C, etiam allicitur, indicio A & C eſſe polos cognomines: a parte B attrahitur ejuſdem Acus cauda, quam pariter allicit oppoſitum punctum D: poſſidet Acuum nauticarum artifex inſignis Rotterodamenſis, *Dykgraaf*, Magnetem, quem mihi explorandum accommodavit, formæ utcunque cubicæ, quam repræſentat *Tab.* 7. *fig.* 2. in cujus latere anteriori N, Z, ſunt duo poli, quorum unus N eſt Boreus, alter Z Auſtralis, latus N Z priori oppoſitum, etiam duos habet polos, quorum hic N eſt Boreus, alter Z Auſtralis: penes eundem artificem alius proſtat Magnes formæ oblongæ, *Tab.* 7. *fig.* 3. in quo primum tres obſervabantur poli, unus B Boreus, erant M, M duo Meridionales, Magnete autem diviſo ſectione F K, fragmentum A obſervatum

ſervatum eſt habuiſſe quatuor polos, duos Boreos B, B, duos Auſtrales M, M: alium examinavi Magnetem, qui in omni fere puncto ſuæ ſuperficiei polo donatus videbatur, & circumquaque vim attrahendi fere æqualem exercebat: Verum hi ſunt Magnetes Anomali, minima tamen pars eorum duobus gaudet polis ſibi directe oppoſitis, de Regularibus Magnetibus in ſequentibus modo agam.

EXPERIMENTUM LXXXI.

Magnes parvæ impoſitus Cymbæ ligneæ, ut Aquæ in vaſe amplo innatet, jaceatque axe ad horizontem parallelo, ſe convertet, donec ſuis polis reſpiciat determinatas cæli plagas, quarum una in hac Regione eſt utcunque Borea, altera utcunque Auſtralis.

Minus exactè loquuntur, nec accuratas inſtituerunt obſervationes, qui Magnetem ſe ad Boream & Auſtrum convertere dixerunt, inferius enim liquebit, pauca tantum in hoc terrarum orbe nunc dari loca, in quibus Magnes accurate Boream Auſtrumque ſpectat, nam ſunt modo tres Meridiani ejuſmodi hucuſque cogniti; ſufficiat id annotaſſe pro hoc Experimento, mox enim prolixius de iis agemus.

Non requiritur, ut Cymbæ innatet Magnes, cujus directionem exploramus, ea enim obſervatur quoque, ſuſpenſo Magnete ex filo ſericeo tenui, non intorto, ſed texto, ejuſque axe ad horizontem parallelo: Neque differentia obſervatur, ſive ſit Magnes grandis, ſive exiguus, ſive unitus, ſive in partes diſſectus, omnes quippe ejus particulæ eâdem directione aguntur.

DEFINITIO. *Polus Magnetis, Boream ſemper ſpectans, vocatur Boreus, qui Auſtro obvertitur polus Auſtralis.*

Scholion. Incertum eſt, quo tempore Magnetis, & Ferri ſuper ipſo ducti, directio ad plagas Cæli Boreas & Auſtrales detecta fuit: uti & quando a nautis cœpit in uſum vocari, aptarique Acus in formam Compaſſi, maritimis accommodati uſibus. Probabile eſt, aliquem caſu primum inveniſſe Magnetis impoſiti cymbulæ, natanti in Aqua, alterum polum conſtanter dirigi Boream verſus, alterum Auſtrum verſus: deinde Ferrum Magneti affrictum in ſimili cymbula agi eâdem directione: poſtea Ferrum acutæ fuit impoſitum

 pin-

pinnæ, ut liberius citiuſque moveretur; deinde deliberatum fuit, an non poſſet inſervire Nautis, ut hi, cælo nubibus obducto atris, nec Sole, nec ſideribus fulgentibus, cognoſcerent Boream Auſtrumque, ſicque tutum dirigerent per æquora curſum: Acûs, ſolummodo impoſitæ pinnæ, obſervati defectus, ex navis orti concuſſibus, dederunt originem Compaſſo marino, atque ita gradatim hoc inventum perfectum videtur, id callidiſſime conjectante Walliſio in *Philoſ. Tranſ. N°. 278.*

Uſus Compaſſi maritimus primum innotuiſſe videtur Gallis, maris Mediterranei accolis: Quiſnam vero primus in navi, & quo tempore, uſus fuerit Compaſſo, non conſtat: innotuit ante annum 1180 poſt Chr. Nat. Quia tum vixit ſcripſitque Poëta, Gallus, Gujotus Provineus, qui Compaſſum vocavit *Marinettam*, artificium non decipiens; cujus carmina ita ſonant. *Icolle eſtoile ne ſe muet, Un art font, qui montir ne peut, Par vertu de la Marinette, Une Pierre laide, & noirette, Ou li fer volontiers ſe joint:* Quæ reperiri poſſunt in Fauchet, *Les Antiquités de la France*; aut apud Perrault, *Parallele des Anciens & Modernes Tom.* 3. tum apud Gaſſendum in *Lib. X. Diog. Laërtii Tom.* 1. *p.* 193. qui & addit hoc argumentum, ut inventum Gallorum eſſe demonſtret: Acum Nauticam Lilio donari, quod regni Galliarum eſt inſigne. Proſerpſit hoc inventum pedetentim juxta littora Maris Mediterranei, atque ita pervenit ad Venetos, apud quos primum adhibitum fuit a Paulo Veneto, cui idcirco gloria inventi Anno 1260 adſcribitur: tum etiam ad urbem Amalphim in Regno Neapolitano delatum eſt, in qua primo a Johanne Goya, circa annum 1300 in uſum vocatus fuit Compaſſus, unde verſiculus,

Prima dedit Nautis uſum Magnetis Amalphis.

Hiſce binis a ſuis popularibus attributa fuit inventi gloria; procul dubio tantum, quia primi inter ſuos fuerunt, qui Compaſſo uſi ſunt, etiamſi diu ante Gallis innotuerit.

EXPERIMENTUM LXXXII.

Si Magnes parvæ impoſitus Cymbæ ligneæ, ne ſub Aqua ſubmergatur, axim gerat perpendicularem ad horizontem, natetque in vaſe amplo, eandem ſemper faciem convertet ad plagam Boream, aliamque ad Auſtralem.

Tab. 7. *fig.* 4. Magnes A innatans Cymbæ in vaſe aquæ pleno C B D, polo *m* Auſtrali reſpiciat Zenith; ſupra vaſis medium pendeat acus ferrea E, in quam agat Magnes, ut eo melius in medio vaſis teneatur; Magnetis aliquamdiu ſibi commiſſi notetur pars plagam Boream ſpectans; deinde convertatur, iterum ſibi relictus, eôdem latere ad plagam Boream convertetur, quemadmodum primus obſervavit Grandamicus.

EXPERIMENTUM LXXXIII.

Tab. 7. *fig.* 5. Sit Magnes A, C, D, K, cujus ambo poli A, D, proinde cujus axis ſit A D, dividatur bifariam in C K, ſectione perpendiculari ad axim, erit unius ſegmenti polus A, antea Auſtralis, adhuc Auſtralis, & B Boreus: alterius ſegmenti pars *a*, quæ adhæſit polo Boreo B, erit polus Auſtralis, pars D polus Boreus, ut ante.

Eſt hoc Experimentum in controverſo, & ideo merebatur examen accuratius & novum: quicunque autem non poſſidet viles Magnetes, aut artem eos ſeparandi non callet, idem inſtituere poteſt cum filo ferreo, prius ſuper Magnete ducto, hoc enim in partes diviſum eadem præbebit phænomena: Del Porta in *Magia Nat.* & poſtea Ridley, in *Treatiſe of Magnetic Bodies Ch.* 9. contrarium affirmant, ſtatuentes polum Auſtralem A mutatum iri in Borealem factâ ſectione: An hoc ipſis contigerit neſcio, & dubito: mihi contrarium evenit, atque mecum conſentiunt Gilbertus *Lib.* 2. *Cap.* 5. *de Magnete*, tum Barlow in *Magnetical advertiſements*, *Chap.* 2. Non tamen falſitatis argui poteſt del Porta aut Ridleyus, quia forſitan facturi hoc Experimentum, cuneo ſiderunt Magnetem, magnam ipſi vim inferendo, quo mutata eſt vis directrix Magnetis; obſervavi enim, quando filum ferreum in partes ope limæ lente, ſed penitus ſecabam, directricem vim in omnibus ſegmentis manſiſſe eandem; cum vero partes fili tantummodo uſque ad medium lima ſeparaveram, & reliquum inflectendo frangebam, vel cuneo malleoque findebam, polum Auſtralem mutatum eſſe in semiboreum, imo aliquando penitus in Boreum, unde ejuſmodi ſegmentum duos polos Boreos in ſuis extremitatibus habebat.

EXPERIMENTUM LXXXIV.

Tab. 7. *fig.* 6. Magnetis rotundi A B E F axis ſit C D, C polus Auſtralis, D Boreus, dividatur Magnes bifariam ſectione per axem tranſeunte, habebit pars C O A B P D polum Auſtralem in O, Boreum in P: ſegmentum C X E F Z D habebit polum Auſtralem in X & Boreum in Z.

Retinent igitur hæc ſegmenta eoſdem polos, quibus antea donata erant, ſola mutatio in eorum axe contingit, qui fit X Z, & O P, tranſeundo per medium cujuſlibet ſegmenti: idem obtinet in omni ſectione parallelâ ad axim: ergo patet totum latus E X C O A eſſe polare, & eodem modo conſtructum, cæteroquin videri poſſet, quaſi plagæ quædam, quales hic C & D, ſoli forent poli, cum quodlibet punctum lateris A C E, aut B D F polare ſit, ſed in Magnete integro poli C & D, erant concurſus virium, ſive centrum polorum ab utroque latere.

EXPERIMENTUM LXXXV.

Tab. 7. *fig.* 7. Duorum Magnetum A B, *a b* poli Auſtrales ſint A, *a*, Borei B, *b*, hi in eodem plano horizontali poſiti, ad ſe accedere queant, tum polus Boreus unius attrahet, ſibique junget, polum Auſtralem alterius: ideo ſi *Tab.* 7. *fig.* 8. Magnes A B ſupra alterum *a b* teneatur, & alteruter libere converti poſſit, convertetur, ut polus Auſtralis A ſit directe ſub polo Boreo *b*, & polus Boreus B ſub Auſtrali *a*.

Ne alicui hæc converſio mira videatur, patebit intuenti Magnetem ante unitum, ſed nunc diſſectum, partes hoc ordine habuiſſe compoſitas; ſi enim ambo Magnetes AB, *a b* conſtituiſſent antea maſſam unam, nonne pars *a* adhæſiſſet parti B, atque hæ ambæ partes ſe attraxiſſent: verum an hæ nunc ſolutæ non iterum ſe attrahent? adeoque poli nominis alterni ſe conjungent; poli cognomines, uti bini Borei vel bini Auſtrales ſe mutuo fugabunt, hi enim nunquam naturaliter in Magnete cohæſerunt.

EX-

EXPERIMENTUM LXXXVI.

Tab. 7. *fig.* 9. Sint duo Magnetes priſmatici *a*, A, quorum poli Meridionales ſint M, M; Borei B, B, ita facti, ut alteruter polus deſinat in punctum, jungantur ambo Magnetes, ut conſtituant unam maſſam parallelopipedam, hæc tantum duobus donata erit polis, & axe per medium maſſæ tranſeunte.

Ex hoc Experimento iterum patet, polarem plagam Magnetis eſſe tantum collectionem polorum; tum polum eſſe eorum centrum virium: ideo tota vis poli B inferioris Magnetis receſſit verſus polum ſuperioris, qui etiam deſcendit paulum inferius, atque ita ambo poli in unum coaluerunt, ſitum in loco intermedio lateris B, B.

EXPERIMENTUM LXXXVII.

Magnes homogeneus ſphæricus imponatur Mercurio, ita ut ipſi libere innatet, axe tamen ad horizontem parallelo; ſibi commiſſus, ex ſitu horizontali abibit, polum Boreum inclinando in hac regione deorſum, & polum Auſtralem elevando: quæ inclinatio variat ſingulis annis in eadem regione, & eodem anno in diverſis regionibus, quemadmodum accuratius infra patebit in Experimentis cum Acu nautica factis.

EXPERIMENTUM LXXXVIII.

Si Magnes oblongus igni committatur brevi temporis intervallo, ut tantum rubeat, tum ad horizontem perpendiculariter poſitus refrigeretur, ejus infima extremitas in hac regione evadit polus Boreus: idem adnotabimus *Cap.* 5. contingere in Ferro, eodem in ſitu refrigerio commiſſo.

EXPERIMENTUM LXXXIX.

Si Magnes oblongus, ignituſque perpendiculariter imponatur polo Magnetis fortioris Boreo, & in hoc ſitu refrigeretur, Magnes

ignitus multum virtutis acquiret a fortiori, ejuſque polus inferior nunc non evadet Boreus, ſed Auſtralis, appetetque impetuoſe polum Acûs nauticæ Boreum: Si Magnes antequam igni committebatur, imbecillis fuerit, impoſitus fortiori quamdiu calet, multis viribus donabitur, & majoribus, quam unquam habuit: Notat Nob. Boyle, ſe exploraſſe Magnetem, qui frigidus vix fruſtulum Acus elevabat, ſed poſtquam candens impoſitus fuerat generoſo Magneti donec frigebat, eum geſtaſſe multo plus ferri. Si Magnes debilis, frigensque, fortiori imponatur, virium incrementum acquirit, non tamen tam cito, nec tantum, ac ſi Magnes ignitus alteri impoſitus fuiſſet.

Ignis Magnetem rarefaciendo partes omnes a ſe removet, minuſque cohærentes reddit, ita enim metalla ex duriſſimis ſubſtantiis fluida facit, idcirco Magnes generoſus, poſitus infra alium ignitum partibuſque facile concutiendis, alioque locandis ordine conſtantem, hujus partes ita agitat, ordinat, dirigitque, penetrando per eas ſuâ virtute, ut poſtea multo majorem vim attrahentem poſſideant. Sed Magnes frigidus non conſtat ex partibus tam facile mobilibus, alioque ordine diſponendis, idcirco frigidi, impoſiti generoſiori Magneti, partes non tam bene mutantur, aliove ordinantur modo, nec totidem viribus imprægnari poſſunt.

Ope hujus methodi convertere polos Magnetum poſſumus. 2°. Magnetibus imbecillioribus vires addere.

Sunt hæc primaria phænomena, quæ Magnetes ſua directione oſtendunt, plura alia omiſi ſtudio, tum quia parvi videbantur momenti, tum ne nimium prolixus evadam, tranſeundum potius ratus ad examen directionis Ferri, cum quo accuratiores capi poſſunt obſervationes; nihil autem hic explico, quomodo phænomena fiant, cum theoriam Halleyi ſub finem adnectendam eſſe duxi, ſimul cum aliquot animadverſionibus, quibus intellectis, quid de cauſa directionum ſtatuendum ſit, liquebit.

Definitio. *Verſorium*, vel *Acum Magneticam*, vel *Acum Nauticam* vocamus, vid. *Tab.* 4 *fig.* 9. Acum Chalybeam E F, in medio O capitulo aurichalceo inſtructam, excavatam intus, ut pinnæ cupreæ K imponi queat, & ſupra eam libere quaquaverſum converti: Dicitur punctum E, cuſpis Verſorii, F cauda.

EX-

EXPERIMENTUM XC.

Extremitas fili ferrei apponatur polo Magnetis, non affricando id, ſed tantum applicando & avellendo Magnetem, filum oſtendet per totam longitudinem puncta Magnetica polaria in diverſis locis, quæ vocantur *Puncta Conſequentia*, quia attrahunt alternatim polum Boreum & Auſtralem Verſorii, cujus apex lente ſecundum longitudinem fili promovetur ad diſtantiam ½ pollicis.

Verſorium novum, modo ante igni commiſſum, & nondum viribus Magneticis impragnatum, 12½ pollices longum, erat mihi ad manus, quod loco fili vel virgæ ferreæ ſumſi; id ſupra pinnam mobiliſſimum, a viribus Magneticis exiguis e quiete turbabatur: Secundum hujus longitudinem tenui duxique apicem Verſorii Boreum, quod Magneti affrictum fuit, tumque 6 Puncta Conſequentia obſervabantur: apex novi Verſorii attrahebatur, locus 1½ pollice inde diſtans repellebatur, eratque quidem 6 pollices latus; tum iterum dabatur locus attrahens, tum iterum repellens, attrahebatur plaga ſequens, repellebatur tandem altera extremitas: ſed apice Auſtrali ducto ſecundum longitudinem Verſorii novi, obſervabantur modo tria Puncta Conſequentia, atque in aliis locis quam in quibus antea Puncta conſequentia animadverteram; extremitas enim novi Verſorii repellebatur, quæ repulſio per 1½ pollicem durabat, tum ſequebatur attractio exigua; ſed ad finem fere perdurans, tum fortiſſima attractio a priori diſtincta: quæ omnia longe clarius conſpiciebantur, poſtquam Apex novi Verſorii polo Magnetis ſemel applicatus fuerat.

Primi hoc Experimentum deſcripſerunt Cl. Diſaguillierius & Nob. Taylor in *Philoſ. Tranſ. N°.* 368, hic 5 Acus Chalybeas, 2 pollices longas, quarum extremitates Magneti antea applicatæ fuerant, impoſuit Aquæ ſtagnanti, atque Verſorii cuſpidem ſecundum harum longitudinem promovit, ita tamen ut eas non attingeret, tum â punctis notatis in *Tab.* 5. *fig.* 5. attrahebatur Verſorii polus Auſtralis vel Septentrionalis, prout litteræ A & S. indicant: In ſuprema Acu obſervabantur 5 poli, quemadmodum quoque in ſecunda, inter quas intercedit differentia hæc tantum; quod unius extrema ambo attrahant polum Septentrionalem. In tertiâ 6 dantur poli, in quarta 7, in quinta 4.

An

An non pendent hæc phænomena a ſpinis Ferri, pluribus vel paucioribus, & Ferrum quaſi interſecantibus in fragmenta varia, ad quorum extremitates diverſi poli attrahentes ſunt, fortiores aut imbecilliores, pro ſpinarum fabrica & ſitu? Hoc probabile eſt, conſtat enim in omni Ferro & Chalybe ſpinas dari, quæ ſunt quidem Ferrum, ſed durius diverſumque à reliquo, & aliquando ita diſtinctum, ac nodus ligni ab aſſere reliquo: quia hæ ſpinæ nullo ſunt poſitæ ordine, ideo etiam non ſervant Puncta Conſequentia diſtantias a ſe æquales, aut proportionales.

EXPERIMENTUM XCI.

Verſorii novi, $12\frac{1}{2}$ pollices longi, medium impoſitum fuit polo Magnetis Auſtrali, tum avulſum, directum fuit cuſpide ad plagam Boream, caudâ ad Auſtralem: 2°. hujus Verſorii, in medio ſuper polo Magnetis Auſtrali poſiti, pars Borea ducta fuit a medio cuſpidem Boream verſus, longitudine circiter 2 pollicum, tum pinnæ impoſiti extremitas Borea vix dirigebatur, torpente Acu, ſpectabat tamen Boream, tumque alterius Verſorii cuſpide Boreali ſecundum illius longitudinem promota, obſervabantur tantum duo poli, quorum unus & valde torpens, erat Boreus, atque ad diſtantiam 2 pollicum ab hinc, tota Verſorii longitudo attrahebatur a cuſpide Borea alterius Verſorii; cuſpis tamen Auſtralis non torpebat, ſed vehementiſſime attrahebatur. 3°. Medium ejuſdem Verſorii iterum impoſitum fuit polo Auſtrali Magnetis, cujus pars Septentrionalis ſuper eo ducta fuit uſque ad locum ubi Punctum Conſequens, modo ante obſervatum fuit, non tamen uſque ad extremitatem Verſorii; erat hujus directio ut ante, multo tamen vividius obſervabatur moveri, neque tum plures polos habuit, quam duos, in qualibet extremitate unum, atque vis ſingulorum deſinebat in medio Verſorii.

4. Omnia phænomena fuerunt eadem, poſito hujus Verſorii medio ſuper polo Magnetis Auſtrali, & ſuper eo ducta parte Septentrionali Verſorii uſque ad apicem.

5. Tum iterum Verſorii medium impoſitum fuit Magnetis polo Auſtrali, atque illius pars Auſtralis producta aliquouſque a medio

ex-

verſus extremum, Verſorium valde torpere incepit, vix directa, plerumque declinans a Meridiano Magnetico, cuſpis tamen antea Borea, ita permanſit, iterum vero 4 poli in Verſorio obſervabantur, duo, ſed ſibi conſequentes, in parte ejus Borea, duo alii conſequentes in parte Auſtrali.

6. Rurſus Verſorii medium imponebatur polo Magnetis Auſtrali, atque illius parte Auſtrali producta ſuper polum ad diſtantiam 1½ pollicis uſque ab extremo, Verſorium ſupra pinnam converſum fuit, atque extremitas, antea Auſtralis, evaſit Borea: utraque tamen extremitas fugabatur a cuſpide Borea alterius Verſorii, atque obſervabantur tria Puncta Conſequentia.

Omnia phænomena manſerunt eadem ac in §. 6. poſtquam Verſorii dimidum, nempe pars Auſtralis ſuper polo Magnetis Auſtrali producta fuit, atque utraque extremitas adhuc fugabatur a cuſpide Borea alterius Verſorii.

In his Experimentis patet 1°. Puncta Conſequentia, quæ in Verſorio longo habentur, plura vel pauciora obſervari, prout ſuper Magnete vario modo ductum fuit Verſorium. 2°. Eundem polum Magnetis duas oppoſitas directiones Verſorio poſſe conciliare, prout hoc a medio ſuo dextrorſum vel ſiniſtrorſum ſuper Magnete ducitur. 3°. Partem Verſorii ultimo applicatam Magneti majoribus viribus imbui reliqua parte, ideo enim converſum fuit Verſorium in §. 6. & 7. 4°. Et patet error Regulæ a plurimis ſtabilitæ Doctis, polum Boreum attrahere Auſtralem alterius Acus, dantur enim multi caſus, in quibus polus Verſorii Auſtralis fugatur ab alterius polo Boreo, quemadmodum in Experimento notatum fuit. Hinc immerito Gilbertus *L.* 1. *C.* 6. refutavit Albertum magnum, dicentem ſuâ ætate Magnetem inventum eſſe, qui una parte Ferrum ad ſe traheret, altero autem polo ſui Ferri contrariam extremitatem â ſe abigeret, cum attrahere debuiſſet; hoc autem veriſſimum fuit, modo Albertus cum Verſorio, quali nos uſi fuimus, tentamen inſtituerit.

EXPERIMENTUM XCII.

Sive Verſorii ſuperficies inferior, ſive ſuperior, ſive anterior, ſive poſterior lateralis, ducatur â medio ad extremum, tum ſiniſtrorſum,

tum dextrorſum, ſupra eundem polum Magnetis, eadem omnino phænomena tam quoad directionem, quam Puncta Conſequentia, obſervantur, quæ in Experimento præcedenti.

EXPERIMENTUM XCIII.

Omni vi Magnetica in igne ex Verſorio præcedentium Experimentorum expulſa, nihilominus id inter refrigerandum vim directricem acquiſiverat, quâ cuſpide dirigebatur Boream verſus, cauda Auſtrum verſus, uti fuſius in *Cap*. 5. demonſtrabo: nunc autem Verſorium modo in extremitate polarem vim oſtendebat, ipſi admoto altero Verſorio, ſed nulla Puncta Conſequentia in intermedia parte: cuſpide Verſorii Borea applicata polo Magnetis Auſtrali, affricabatur hoc a cuſpide medium verſus, ducta tamen modo ſupra Magnetem ad $\frac{1}{4}$ totius ſuæ longitudinis partem: ubi avulſum fuit â lapide, cuſpis Borea manſit Borea, torpida tamen in ipſâ regnante vi directrice; ſed accurate ad Meridianum reducente Acum: Alterius Verſorii cuſpis Borea, retenta prope cuſpidem Boream hujus, attrahebat polum Boreum: attamen in diſtantia $1\frac{1}{2}$ pollicum ab extremo regnabat vis repellens, tum iterum vis attrahens dabatur uſque ad cuſpidem Auſtralem, adeo ut ambo extrema Verſorii attracta fuerint a cuſpide Borea alterius Verſorii.

2. Tum affrictus Verſorii productus fuit ab extremo Boreo uſque ad medium, vel centrum, ſuper eodem polo Magnetis, Verſorium ſtylo impoſitum convertebatur, parte nempe Auſtrali directa Boream verſus, & Borea Auſtrum verſus, utraque extremitas attrahebatur ab alterius Verſorii cuſpide Borea prope illas poſita, nam ab uno extremo ad longitudinem 4 pollicum circiter fiebat attractio, ad longitudinem 4 pollicum abhinc, adeoque ultra centrum Verſorii, exercebatur repulſio, abhinc uſque ad oppoſitum extremum regnabat iterum vis attrahens: ſed alterius Verſorii cuſpis, polo Auſtrali ſpectante Verſorii, quod examinatur, cuſpidem Boream, hanc Boream repellebat, regnante repulſione ad diſtantiam 4 pollicum ab apice, hinc uſque ad medium erat indifferentia, ſive nec attractio, nec repulſio; a medio apicem oppoſitum verſus in longitudine 2 pollicum exercebatur attractio, hinc uſque ad extremum iterum repulſio dabatur. Videtur

detur Doctiſſimus Hambergerus ſimile aliquid obſervaſſe in Programmate Inaugurali de *Partialitate Acus Magneticæ*, cujus obſervationes, etiamſi non accurate cum noſtris conveniant, non dubito quin veræ ſint, & bene adnotatæ, nam dabitur in his Experimentis ſemper diſcrepantia, pro varia tempeſtate diei, anni, longitudine & ſtructura Ferri, tum pro vario Magnete, qui in uſum vocatur: *Acum*, inquit, *in ſuperficie ſuperiori polo Magnetis Boreali ſtrinxi ab extremitate verſus centrum, hæc impoſita ſtilo, nec ſeſe ſponte verſus Septentrionem dirigebat, ſed in quovis fere ſitu quieſcebat, aliqualem tamen conatum ſeſe dirigendi verſus Septentrionem obſervabam*: Nobis autem ſemper contigit obſervare Acum accurate dirigi in Meridiano Magnetico, etiamſi non tetigerit Magnetem, verum centrum O Acûs *Tab* 4.*fig*.9 probe deterſum fuit a ſquammis, quæ ignitione oriuntur, & mobilitatem ſua aſperitate tollunt: pergit deinde, *Admoto polo Magnetis Boreali ad Acus cuſpidem, hæc recedebat a Magnete, cauda Acus haud accedebat, ſed tota Acus poſt aliquot vibrationes reciprocas ita ſubſiſtebat, ut ad lineam per polos Magnetis ad centrum Acus ductam eſſet perpendicularis, admoto vero polo Magnetis Auſtrali ad caudam, hæc ad polum accedebat, ejuſque motum ſequebatur, eodem polo ad cuſpidem accedente, etiam hæc accedebat ad polum Magnetis, eumque commotum ſequebatur, minori tamen celeritate quam cauda. Polus ergo Magnetis Auſtralis utrique extremo amicus, ipſa vero acus reſpectu totius Magnetis partialis erat*. In noſtro Experimento utraque Verſorii extremitas erat amica polo Boreo alterius Verſorii, quod directe eſt oppoſitum obſervationi Hambergeri; elapſo menſe repetii Experimentum, eventu conveniente cum obſervationibus Hambergerianis, nam Verſorii utraque extremitas erat amica polo Auſtrali alterius; adeo Natura in Magneticis luxuriat, ut oppoſitos nonnunquam effectus producat, quibus virium ſuarum cauſam magis occultando, cum mortalium ſolertia late ludit, arrogantemque ſagacitatis fiduciam compeſcit. Intelligi tamen facile poteſt quomodo in tentamine primo ambæ Verſorii extremitates a cuſpide eâdem alterius Verſorii attrahebantur: Verſorii enim propoſiti extremitas Auſtralis a Cuſpide Borea alterius ante ullum Magnetis contactum attrahebatur, vis hæc in Ferro longiſſimo permanſit, etiamſi Magnes extremo oppoſito fuerit applicatus: Concipiatur ergo ſuper

Magnete duci aliquouſque extremitas Borea, quæ Auſtralis ideo evadit, & modo ſufficientes vires haberet, converteret acum, uti fit, ſi Magnes ulterius ſupra ipſum ducatur; ſed Auſtralis polus a Boreo polo alterius Verſorii attrahitur, eodem modo cuſpis Verſorii, Auſtralis poli vim nacta, a cuſpide Borea alterius attrahenda eſt.

3. Deinde Verſorium ſecundum totam longitudinem, directione priori continuata, ſuper polo Magnetis Auſtrali ductum fuit; quo facto, directum fuit uti modo ante in §. 2, ſed Puncta intermedia Conſequentia habuit nulla, cuſpide Borea attracta ab alterius Auſtrali, & cauda Auſtrali attracta ab alterius Verſorii Boreo polo.

4. Tandem hujus Verſorii cauda Auſtrum ſpectans appoſita fuit Magnetis polo Boreo, & ſuper eo ducta ad longitudinem 2 pollicum; permanſit Verſorii directio, quæ ſupra, ſed utraque extremitas ejus repellebatur ab alterius Verſorii polo Boreo, atque pars media Acus ab hoc polo tantum attrahebatur; quod phænomenon eodem modo explicandum eſt ac primum.

EXPERIMENTUM XCIV.

Tab. 4. *fig.* 7. & 9. Sit A B C D latus polare Magnetis, Verſorium vero E F mobile ſupra ſtylum K, apponatur cuſpis E puncto Magnetis A, D, B, vel C, tum Verſorium ſecundum totam longitudinem E F, ab E ad F ducatur directione A B, aut D C, B A aut C D, vel quacunque ſimili aliâ inter has intermedia; Verſorii ſtylo K impoſiti cuſpis E dirigetur ſemper verſus eandem coeli plagam.

2. Deinde cauda F Verſorii applicetur iiſdem punctis Magnetis A, D, B, C, & Verſorium ſecundum totam longitudinem F E, ab F uſque ad E, Magneti affricetur directionibus ex A in B, ex D in C, uti ſupra, Verſori iterum impoſiti ſtylo K, cuſpis E ſpectabit plagam coeli oppoſitam, quam in præcedenti tentamine.

3. *Tab.* 4. *fig.* 8. Idem Magnes invertatur, ut alium polum G N, L M nobis obvertat, Verſorii cuſpis E imponatur punctis G, N, L vel M Magnetis, & totum Verſorium ab E uſque ad F ducatur ſuper polo directionibus G L, vel N M, L G aut M N, cuſpis E Verſorii, impoſiti

ſtylo

ſtylo K, dirigetur verſus eandem cœli plagam, ac in tentamine ſecundo.

4. Si vero cauda F Verſorii imponatur punctis G, N, L, M Magnetis, & Verſorium totum ab F uſque ad E ipſi affricetur, directionibus G L, N M, L G vel M N, cuſpis E dirigetur verſus eandem cœli plagam, ac in tentamine primo.

EXPERIMENTUM XCV.

Tab. 4. *fig.* 7. & 9. Si A D B C fuerit polus Magnetis Auſtralis, cui Verſorii cuſpis E applicatur, atque affrictus fiat ab E ad F, dirigetur cuſpis E Verſorii, ſtylo K poſtea impoſiti, verſus plagam Auſtralem, cauda verſus Borealem. Si autem cauda Verſorii F fuerit appoſita polo Auſtrali Magnetis, & affrictus fiat ab F ad E, dirigetur cuſpis E verſus plagam cæli Boream: ideo ut cuſpis E Verſorii Boream ſpectet, oportebit ſemper caudam F applicare polo Magnetis Auſtrali, & ſuper eodem ducere Verſorium a cauda ad cuſpidem.

EXPERIMENTUM XCVI.

Tab. 5. *fig.* 4. Sit Scyphus vitreus D, aquâ plenus, ope furcæ tenuis F G, Acus nautica M S, imprægnata vi Magnetica, vel acus tenuis vulgaris nova, imponatur ſuperficiei Aquæ, ut ſupra eam natet; tum Magnetis A B polus Boreus B obvertatur Acui, cujus cuſpis M Auſtralis attrahetur ab hoc Magnetis polo: Sed invertatur Magnes, ut polo Auſtrali A ſpectet idem Scyphi punctum, Acus M S intorquebitur, deſcribendo lineam curvam S E M, atque caudâ S reſpiciet polum A Magnetis.

Notandum erat hoc Experimentum, a Polinierio deſcriptum in *Experienc. Phyſiq. pag.* 290, ob curvam lineam S E M, quam Acus ſupra aquam deſcribit; videretur enim ſe modo converſura ſupra centrum gravitatis, veluti Acus nautica ſupra ſtylum rotatur, verum curvam deſcribit, illi ſimilem, quam limatura circa Magnetem conſperſa format.

EXPERIMENTUM XCVII.

Si Verſorium multis donatum viribus magneticis, & ſuper ſtylo liberrime mobile, imponatur Meridiano terreſtri, tendenti a vero Septentrione ad Auſtrum, deprehenditur in nonnullis Terræ locis cum hoc Meridiano congruere, atque in eo dirigi; in aliis autem regionibus ab eo recedere.

Vocatur hic â Meridiano receſſus, *Declinatio*, *Variatio*, *Deviatio*, Χαλυβόκλισις.

Quando hæc Declinatio fit ortum verſus, dicitur Acus *Græciſſare*. (Belgice *de Naald Ooſtert*) cum autem Declinatio fit occaſum verſus, dicitur Acus *Magiſtriſſare* (Belgice *de Naald Weſtert*).

Scholion. Superius annotavimus vim directricem Magnetis verſus Septentrionem & Auſtrum ante Annum 1200 poſt Chr. Nat. innotuiſſe: Controvertitur, quiſnam primus Declinationem Acûs obſervaverit: Ut hæc quæſtio bene intelligatur, diſtinguenda eſt Declinatio in ſimplicem, & in Declinationem declinationis: illa eſt tantum declinatio a Septentrione; hæc eſt perpetua mutatio declinationis in eodem Terræ loco.

De ſimplici Declinatione ergo primum agam: Thevenottus in Itinerario prodit, ſe Epiſtolam vidiſſe, conſcriptam Anno 1269. a *Petro Adſigerio*, in qua declinare Acûs à vero Septentrione quinque gradibus commemoratur: neque hoc fidem ſuperat, quippe ſimul ac obſervatum fuit, Magnetem dirigi verſus Septentrionem, deſiderio obſervandi accurate directionem capi potuerunt eodem ſeculo nautæ aut Philoſophi: Non tamen divulgata ſummopere fuit hæc obſervatio, cæteroquin poſteri, aliquot ſerioribus viventes ſeculis, ſibi gloriam inventi non adſcripſiſſent. Cl. Deliſle, Geographus, Manuſcriptum poſſidet alicujus nautæ Diepenſis, vocati *Crignon*, quod dedicatum fuit Architalaſſo *Chaboto*, Anno 1534., in quo mentio fit Declinationis Verſorii, vide *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1712. adeoque inventio adſcribetur immerito Sebaſtiano Chaboto, Veneto, etiamſi Declinationem cognoverit. Alii enumerant inter inventores Gonzalum de Oviedo, Robertum Normannum, Dalençè: Seculo autem decimo ſexto admodum innotuiſſe videtur in pluribus

terræ

terræ locis; nam in Germania Anno 1536 Hartmannum eam obſervaſſe Graduum 10, Minutorum 15, tradit Hulſius in navigatione Indiam verſus, quod confirmat Keplerus in Stereometria: In initio autem credebatur non bene inſtituta obſervatio, quare Petrus Medinenſis *Lib. 6. Cap. 3.* Declinationem adſcribit erroneæ obſervationi nauclerorum, ortæ ex imperfectione & imperitia magnetificandi Acum; imo Celeberrimus Nonnius eam tribuebat magneticæ Acus virtuti paulatim deficienti, aut ipſius Magnetis longo uſu attriti vigori magis magiſque remiſſo: Verum poſtea innumeris obſervationibus confirmata eſt, ut de Declinatione Acus nemo amplius dubitet; ſi quis interim cognoſcere cupiat quinam autores de Acûs Declinatione fuſe egerint, conſulat Doctiſſimi Riccioli Geographiam *Lib. 8. Sect. 2. Cap. XII. pag.* 337. tum ea, quæ proſtant ſparſim in *L'Hiſtoire de L'Academie Royale, des Sciences*; & *in Philoſophical Tranſactions.* Hæc ſufficiant de ſimplici Declinatione Acus monuiſſe.

Tranſeamus igitur ad Declinationem declinationis, quæ eſt mutatio Declinationis, cui in eodem Terræ loco obnoxia eſt Acus; obſervatur in directione Magnetis perpetuus quaſi motus, ita ut ſingulo Anno, Menſe, die, horâ, verſus aliam cœleſtem plagam dirigatur, quod plurimis confirmabo obſervationibus. Non autem antiquiores habemus, quam quæ in Galliis, & præcipue Pariſiis, captæ ſunt, quamobrem Tabulam obſervationum hic adnectam, ex quâ conſtat Gallos primos fuiſſe, qui Declinationem Declinationis obſervaverunt: Anno enim 1550 Pariſiis regnabat Declinatio 8 graduum verſus ortum, Anno 1580 fuit 11 grad. 30 Minut. verſus ortum. Anno 1610 fuit 8 grad. verſus ortum: poſtea tamen inter Brittannos Gellibrandus accuratiſſime ad hanc mutationem declinationis attendiſſe videtur, quando Anno 1625 in Horto Londinenſi, vocato *The Privy Garden at Whitehall*, ſollicite Meridianam lineam duxit, ut ope longæ Acus Magneticæ declinationis declinationem obſervaret; notante Walliſio in *Philoſ. Tranſ. N°.* 276. & *N°.* 278. Inter primos, qui huic rei obſervandæ quoque operam dederunt, fuit Petrus Gaſſendi, deinde Lynſchoten, & Hacklvith, qui Indias petentes, experiebantur declinationem mutari in iiſdem locis; poſtea vero ab omnibus confirmata fuit obſervatoribus. Erat

hocc

hoc inventum illius naturæ, ut aliquem temporis lapſum poſtularet, quo obſervationes repeterentur: Gratulari nobis poſſumus Pariſiis & Londini a plurimis retro annis Viros vixiſſe, qui in Obſervationibus capiendis plurimum operæ poſuerunt, atque Declinationes magneticas quoque adnotaverunt variis annis. Ecce Tabulam, theſauro cariorem, ex qua multa colligi poterunt, ſpectantia magneticam doctrinam.

Tabula Declinationis Acus Magneticæ Pariſiis obſervatæ.

Anno.	Grad.	Minut.	
1550	8	0	Verſus Ortum
1580	11	30	Verſus Ortum
1610	8	0	Verſus Ortum
1640	3	0	Verſus Ortum
1664	0	40	Verſus Ortum
1666	0	0	Verſus Occaſum
1670	1	30	Verſus Occaſum
1680	2	40	Verſus Occaſum
1681	2	30	Verſus Occaſum
1683	3	50	Verſus Occaſum
1684	4	10	Verſus Occaſum
1685	4	10	Verſus Occaſum
1686	4	30	Verſus Occaſum
1692	5	50	Verſus Occaſum
1693	6	20	Verſus Occaſum
1695	6	48	Verſus Occaſum
1696	7	8	Verſus Occaſum
1698	7	40	Verſus Occaſum
1699	8	10	Verſus Occaſum
1700	8	12	Verſus Occaſum
1701	8	25	Verſus Occaſum
1702	8	48	Verſus Occaſum
1703	9	6	Verſus Occaſum
1704	9	20	Verſus Occaſum
1705	9	35	Verſus Occaſum
1706	9	48	Verſus Occaſum

Anno.	Grad.	Minut.	
1707	10	10	Verſus Occaſum
1708	10	15	Verſus Occaſum
1709	10	15	Verſus Occaſum
1710	10	50	Verſus Occaſum
1711	10	50	Verſus Occaſum
1712	11	15	Verſus Occaſum
1713	11	12	Verſus Occaſum
1714	11	30	Verſus Occaſum
1715	11	10	Verſus Occaſum
1716	12	20	Verſus Occaſum
1717	12	20	Verſus Occaſum
Alio menſe	12	45	Verſus Occaſum
1718	12	30	Verſus Occaſum
1719	12	30	Verſus Occaſum
1720	13	0	Verſus Occaſum
1721	13	0	Verſus Occaſum
1722	13	0	Verſus Occaſum
1723	13	0	Verſus Occaſum
1724	13	0	Verſus Occaſum
1725			
6 Novemb.	13	15	Verſus Occaſum
30 Decemb.	13	15	Verſus Occaſum
1726:6 Dec.	13	45	Verſus Occaſum
1727:1 Dec.	14	0	Verſus Occaſum
1728:3 Jan.	14	0	Verſus Occaſum

Quin-

Quinque ultimas obſervationes, mecum communicare voluerunt Viri præſtantiſſimi Fontenellius & Maraldi.

Ex omnibus hiſce obſervationibus nonnulla Corollaria elicere nunc licebit.

Corol. 1. Mutatio Declinationis non eſt proportionalis Tempori in eodem loco Terræ. Si enim obtineret hæc proportio, ſingulo anno Declinatio æqualiter mutari deberet; quod non fit, nam Stationarius fuit Magnes annis 1720, 1721, 1722. quibus declinavit 13 gradibus verſus occaſum. Stationarius fuit annis 1718, 1719, quibus declinavit 12°, 30'. itidem annis 1716, 1717; quibus declinavit 12°, 20'. verum aliis annis mutata fuit Declinatio; cum enim anno 1700 declinabat 8°, 12'. anno 1701 declinavit 8°, 25', anno 1702. 8°, 48'. & ſic porro uſque ad annum 1711 ſingulis annis paſſa fuit Declinatio mutationem.

Si æqualem decurſum plurium annorum ſimul ſumamus, pariter obſervabimus, admodum inæqualem mutationem Declinationis, nequaquam tempori proportionalem; ſumamus enim 10 annos ſimul, ab anno 1710 ad 1720. quibus Declinatio obſervata fuit 10°, 50', & 13°. quibus Declinationis differentia eſt 2°, 10'. ſed ab anno 1700 ad 1710 differentia eſt 2°, 38'. ab anno 1670, ad 1680 differentia fuit 1°, 10. quare intra 10 annorum decurſum etiam non eſt æqualis Declinationis differentia, quod probat Declinationem admodum inæquali progreſſu, temporis æquali intervallo, promoveri.

Corol. 2. Neque ſemper Declinatio progreditur, ſed quoque retrogreditur aliquando: Nam anno 1712 Declinatio fuit 11°, 15'. & anno 1713 fuit 11°, 12'. adeoque retrogreſſa fuit 3 Minutis. ita quoque anno 1714 fuit Declinatio 11°, 30'. quæ anno 1715 tantum fuit 11°, 10'. ſic anno 1717 fuit 12°, 45'. & 1718 fuit 12°, 30'. nec modo his ultimis temporibus retrograda fuit, ſed etiam anno 1681, quo declinabat Acus 2°, 30'. cum declinaverat Anno 1680, 2°, 40'.

Corol. 3. Cum igitur motus Declinationis ſit adeo diverſus, motus aliquis medius pro ſingulis annis inveniri poteſt, quia enim ſpatio 56 annorum Declinatio mutata fuit 13 gradubus, hi dividantur per 56 annos, prodeunt $13\frac{1}{7}$ Minuta, ſive circiter 14 Minuta pro quolibet anno, qui Declinationis progreſſus poteſt vocari *Motus medius*.

Corol. 4. Eſt progreſſus Declinationis a vero Septentrione ad Occaſum

 celerior,

celerior, quam fuit ab Ortu ad verum Septentrionem, nam anno 1610 declinabat Acus 8 gradibus verſus Ortum, excurrerunt inter 1610 & 1666 anni 56, quemadmodum inter 1666 & 1722. cum igitur motus ab Ortu ad Boream fuit 8 graduum, poſtea æquali annorum intervallo fuit a Borea ad Occaſum 13 graduum, patet ergo hunc poſteriorem motum eſſe celeriorem.

Corol. 5. Ut igitur motu medio 14 Minutorum Acus Declinatio integrum circuitum abſolvat, indigebit ſpatio 1542 Annorum circiter, uti patet, ſi integer circulus 360 Graduum dividatur per 14 Minuta. Fatendum tamen eſt, hoc eſſe admodum incertum: imo de ejuſmodi motu medio non inter ſe conveniunt Philoſophi, Noëllius enim in *Obſerv. in China factis. pag.* 111. ponit $9\frac{1}{2}$ vel 10 Minuta: Caſſini attribuit 11 vel 12 Minuta in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1701. ipſique alii modo attribuunt 9 Minuta, innixi obſervationibus captis Londini; quas hic adjungendas eum in finem duxi: fuit igitur Declinatio obſervata

	Anno	Grad.	M.	
a Burrough	1576	11	15	Verſus Ortum.
	1612	6	10	
a Guntero	1622	6	0	
a Gellibrando	1634	4	5	
a Bondio	1657	0	0	
	1665	1	$22\frac{1}{2}$	Verſus Occaſum.
	1666	1	35′ 36″	
ab Halleyo	1672	2	30	
	1683	4	30	
	1692	6	0	
	1700	8	0	

Excurrerunt ab Anno 1576. ad 1700 Anni 124. quibus facta fuit Declinationis mutatio 19°, 15′. quibus diviſis per 124 Annos prodeunt pro uno Anno $9\frac{39}{124}$ Minuta: Kirchius obſervans Declinationem Magnetis Berolini, hanc adnotavit.

An-

Anno		Grad.	Minut.
1717	circa initium æſtatis	10 . .	42
	26 Novembris . .	10 . .	55
1724	13 Auguſti	11 . .	45
1725	14 Junii	11 . .	56

Ex quibus obſervationibus attribuit Acui progreſſum 9 , 15'', pro quolibet Anno: Si numerus rotundus 9 ſumatur pro vero, tum ſpatio 2400 Annorum integrum circuitum Declinatio abſolveret. Suſpicatur Whiſtonus revolutionem peractum iri intra 1920 Annos: Revera reſtant in hac doctrinâ Magnetica, quæ nequaquam accurate determinari hucuſque poſſunt: Verſamur tantum in principio hujus ſcientiæ, quæ modo poſt plurimos annos, ac poſt multas obſervationes perfici & demonſtrari poterit.

Scholion. Videntur Brittanni primi de integrâ revolutione Acus, aut poli Magnetici terreſtris cogitaſſe, unde aliquis, nomine *Philips*, aſſeruit, hanc revolutionem peractum iri ſpatio 370 annorum: deinde Bondius eam intra 600 annos perfici credidit, in *Treatiſe Longitude found*, *p.* 2. *ad* 9. Magnus in arte Halleyus conjectabat eam abſolvi intra 700 circiter annos.

Corol. 6. Si Tabulam Brittannicam comparemus cum Pariſienſi, obſervamus in Brittannia Acum 9 annis citius verum Boream indicaſſe, quam Pariſiis; quod provenire videtur, quia Londinum 2°, 25' jacet occidentalius.

Auzoutus Romæ obſervavit Anno 1670 Declinationem eſſe vel 2 Graduum, vel 2°, 30' verſus Occaſum, uti notatum eſt in *Philoſ. Tranſ. N*°. 58. Jacet autem Roma Orientalius 11°, 48' Lutetiis, quare major Declinatio verſus Occaſum Romæ fuit, quam eodem anno Lutetiis, imo & major fuit Londini hoc anno, licet Londinum jaceat occidentalius, & fuit hic Declinatio fere eadem, quæ Romæ, quod indicat, fere æqualiter utrimque a linea experte Declinationis Londinum & Romam tum abfuiſſe.

Interim admirandum eſt, cum Pariſiis anno 1666 nulla fuerit Declinatio, uti Londini Anno 1657, & ante hoc tempus Acus græciſſabat, ipſam tamen Regiomonti diu ante fuiſſe Occidentalem & poſtea ita manſiſſe: notat enim Hevelius, ſuum præceptorem Crugerum, an-

no 1628 obſervaſſe Declinationem 1 gradus occidentalem, anno 1642 eam ſe cum Linnemanno deprehendiſſe 3°, 5' occidentalem, anno 1670 graduum 7, Minut. 20. vide *Philoſ. Tranſ. N°. 64. pag.* 2060.

Obſervatum autem eſt præterea, non in omni loco Terræ fieri intra idem tempus eandem quantitatem variationis: Nam Caſſini adnotavit intra 37 Annos eam in Quebecq modo fuiſſe 30 Minutorum: Deliſle etiam obſervavit intra 11 annos variationem ibi fuiſſe 1 gradus. vid. *L'Hiſtoir. de L'Acad. Roy.* 1712. Sed Pariſiis fuit ab A°. 1666. *ad* 1696 æqualis 7°, 8'. & intra 11 annos ultimo obſervatos fuit æqualis 1°, 48'.

Monui autem ſuperius, non modo ſingulo anno, ſed ſingulo menſe & die Declinationem eſſe diverſam; quod conſtat ex obſervationibus *a Patre Guy Tachart* factis anno 1682; cum enim coram Rege Siammenſi in urbe Louvo ejuſdem Regni ad Acum attendebat, invenit eam declinaſſe verſus Occidentem uno die 16 Minutis, ſecundo die 31 M'. tertio die 35 M'. quarto die 38 M'. Aliis autem diebus ejuſdem anni, inter quos non interceſſit longum intervallum, obſervavit Deviationem 28 Minutorum, altero die 33 M'. tertio die 21 M'. vide *Itinerarium* ejuſdem *pag.* 224, 225. Septem hæ obſervationes procul dubio ſunt intra menſis ſpatium factæ; ex quibus liquet, Acum ſingulo die aliam variationem oſtendere. Neſcio an ante huncPatrem aliquis hanc quotidianam mutationem obſervaverit: Eandem confirmare poſſum propriâ experientiâ, nam

			Grad.	Minut.
Anno 1728.	8	Martii fuit Trajecti Declinatio	13	20
	8	Aprilis	13	15
	10		13	19
	11		13	20
	12		13	20
	15		13	14
	16		13	15
	17		13	15
	18		13	15
	19		13	15

An-

		Grad.	Min.
Anno 1728. 20	Aprilis	13	18
21	. . . .	13	15
22	. . . .	13	15
23	. . . .	13	15

Verum Inſignis artifex Londinenſis *Graham* accuratius ad hanc rem attendit, plurimaſque inſtituit obſervationes, quas inſeruit *Actis Philoſophicis Anglicanis N*°. 383. *A*°. 1724. *pag*. 96. quas, utpote præſtantiſſimas, hic adnectam, quoniam ex iis cum noſtra, tum obſervata Tachartii, quæ prima fronte dubiæ fidei viderentur, penitus confirmantur & illuſtrantur.

Accuratiſſimam conſtruxit Acum, longam, fortiſſimo Magneti bene affrictam, incluſam capſulæ cupreæ, quæ arcum circuli continebat, in quo Gradus & Minuta habebantur; capſula hâc impoſitâ Meridianæ lineæ, ut melius obſervaretur Declinatio Acus verſus occidentem, invenit ſequentia

8 Martii 1722.	Declinatio Acus erat Grad.	M.	Hora,	Min.	Alia Acus incluſa capſulæ ligneæ Gr.	Minuta.
† hoc ſignum	14	30---	3	0	14	25 †
notat plus	14	20	3	15	14	20
aliquid.	14	15 †	4	0	14	10
--- hoc minus	14	20	4	15	14	15
aliquid.	14	25	5	0	14	20
	14	25	5	30	14	20
	14	15	5	45	14	10
	14	0	5	57	14	0---
	14	0---	6	8	13	55
	13	50	6	15	13	40
	14	20	6	38	14	15 †
	14	0 †	6	48	14	0
	14	0	6	54	14	0---
	14	5	7	5	14	0 †
	14	10	7	15	14	5
	14	0 †	12	0	14	0 †

Colligimus ex his Experimentis Declinationem Acus variare fere qualibet hora, imo forte quolibet Minuto, uti nonnullæ obſervationes demonſtrant.

2°. Duas Acus, eidem Magneti affrictas, habere diverſam Declinationem, unâ declinante in Cupro 14°. 30'. alterâ in capſulâ lignea 14°. 25'.

3°. Patet quod Declinatio major & minor mutabatur in utraque Acu ſimul, ſed non æqualiter, nunc enim fiebat in hoc Acu major, nunc in alterâ: ambæ primæ obſervationes cum Acu in cuprea capſula probant variationem ∞ 10 M'. cum in ligno variationis differentia erat æqualis 5 M'. Sed tertia variatio in Cupro differt a ſecunda modo 5 M'. tertia vero in Ligno differt a ſecunda 10 M'.

4°. Sed intra ſpatium 3 hor. 8'. variatio fuit in utraque Acu ∞ 30 M'.

Utinam obſervator ſimul attendiſſet ad ventos, eorumque mutationes! forte enim inde aliquid detegere potuiſſet.

Sed annectere lubet alias obſervationes dierum ſequentium, ut ex iis conſtet, ſemper, & quotidie eas Acûs mutationes contingere, imo & qualibet hora.

Declin.	Grad.	M.		Hora.	M.
Martii 9.	14	10		9	30
	14	10	†	10	0
	14	10		10	15
	14	10	†	10	30
	14	15		11	0
	14	0		8	15
	14	0		11	50
Martii 10.	14	10	†	10	0
	14	15		11	0
	14	15		12	0
	14	15	†	12	45
	14	15	†	2	0
	14	15		3	30
	14	15	†	4	0
	14	15	--	5	30
	14	10		6	0
	14	0		6	15
	14	---		6	30

Grad.

Grad.	M.	Horæ.	M.
14	†	7	30
14	5	7	45
14	†	12	0

Plures obſervationes in citatis actis conſpici poſſunt: notat obſervator ſe ultra 1000 obſervationes feciſſe in eodem loco cum iiſdem Acubus, quæ omnes ſibi fuerunt ſimiles. Sunt hæc Experimenta plane contraria iis, quæ Cabeus *Lib.* 1. *Cap.* 16. notavit, in eodem loco eandem perpetuo Declinationem fore, audacter pronuncians.

Cl. Mullerus in *Collegio Experim. pag.* 237. Obſervationem ſui fratris affert, notantis Acum in verticibus montium 10, 20, 50, imo 90 gradibus plus aberrare, quam ad eorum radicem, idque obtinere in montibus Bohemiæ & prope vetus Briſacum, dicitur etiam ibidem, id obſervatum in montibus Saxoniæ fuiſſe: meretur hoc paradaxon ulterius examinari in locis montoſis, ut & confirmetur, & inde multum lucis doctrinæ Magneticæ adferatur; nam Ferrum, quod plurimi montes gerunt, etiam magnam varietatem hiſce & ſimilibus obſervationibus adferre potuiſſet.

Manifeſto igitur ex ſuperioribus obſervationibus conſtat: Declinationem Acus Magneticæ eſſe obnoxiam perpetuis mutationibus in eodem Terræ loco, uti Pariſiis & Londini; & idem obtinere per univerſum Terrarum orbem: Nunc nonnulla loca ſunt libera a Declinatione, in quibus Magnes directe reſpicit Boream & Auſtrum, verum ſequenti anno in iis declinabit Magnes verſus Ortum vel Occaſum. In aliis Terræ plagis nunc parum declinat, ſequenti autem anno magis, ita ut perpetua in Declinatione Magnetis per Univerſam Terram obtineat varietas; hæc adfert ſummam difficultatem doctrinæ Magneticæ, imprimis cum nondum multas poſſidemus obſervationes, & quas habemus earum plurimæ adhuc non ſunt cum cura ſufficienti factæ, præſtaret, ſi inſtituerentur eodem anno in omnibus partibus Terræ & Oceanorum ſimul, atque per plurimos continuarentur annos, tum enim decurſus Declinationis innoteſceret, & forſitan ex eo ſimul cauſa & virtus Magnetis detegeretur: Ex rudi tamen Chao obſervationum Vir Sagaciſſimus ſummoque præditus ingenio, Edm. Halleyus Syſthema aliquod condidit, quod licet (ipſo fatente Philoſopho) rude adhuc ſit, &

ex-

expoliendum tempore, nihilominus magis magiſque confirmatur quotidianis obſervationibus; hinc illud pro baſi eſt aſſumendum, quemadmodum quoque Academiæ Regiæ Pariſinæ Sapientes eo uſi, conferunt illud cum novis in itinere factis obſervationibus, atque rejectis omnibus aliis hypotheſibus, hoc ſolummodo poliunt, excolunt, amplificant, illuſtrant. Confer. *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A°.* 1712. Ut igitur hoc negotium, quod valdequam intricatum eſt, clare intelligatur, Mappa Magnetica Halleyana ponatur ante oculos; vid. *Tab. X.* hæc baſis erit omnium, quæ in ſequentibus dicentur, quam ideo hic adferre debui: Mappa repræſentat fere integrum terrarum orbem, tum lineas continet rectas, exhibentes Meridianos ductos a polo Auſtrali ad Borealem: præterea lineas Latitudinis habet, quales in Mappis vulgaribus obſervantur: Inſuper conſpiciuntur lineæ curvæ, quæ pertinent ad demonſtrandam directionem Magnetis: Eſt hæc Mappa confecta pro anno 1700, quo Declinatio Magnetis fuit in illis locis, qualis depingitur. 1°. datur curva, quæ incipit in America ad Carolinam, tranſiens per Inſulam Bermudos, per Oceanum Æthyopicum Auſtrum verſus, deſinens ad latitudinem Auſtralem 58 Grad. in Meridiano Londinenſi: hæc curva anno 1700 tranſiit ſupra omnia loca Terræ mariſque, quæ immunia erant a Declinatione Magnetis: unde vocatur ab Halleyo *Linea expers Variationis*.

2°. Supra hanc lineam verſus Boream conſpiciuntur aliæ curvæ, quibus appoſiti ſunt numeri Arithmetici 5, 10, 15, 20, 25, tranſeuntque ſupra Oceanum occidentalem: numeri indicant Acum totidem gradibus declinare verſus occaſum in locis ſubjacentibus ſub his curvis.

Pro baſi firma hoc ponendum eſt, nam ex obſervationibus bene captis & comparatis cum aliis hæ lineæ ductæ ſunt: Sed his Halleyanis addamus obſervationes Declinationis captas anno 1720 in mari Baltico, quæ proſtant in *Philoſ. Tranſact. N°.* 366, & quæ ſunt

Prope	Latitudo	Declinat. Magnetis Occidentali	
Revel	58° . . 58'	14° . . 53	Differentia locorum in longitud. 1° . . 50'
Gottſand	58 . . 21	14 . . 50	
Bornholme	56 . . 0	14 . . 44	

Præterea adjungatur ex *Philoſoph. Tranſact. N°.* 393. *Anni* 1726. Tabula.

Ex

Tabula continens Declinationem Magneticam obſervatam in 4 Itineribus verſus Fretum Hudſoni, ab Anno 1721 ad 1725. ex *Philoſ. Tranſ. N°.* 393.

Latitudo. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Variatio. Gr.	M.
50	0	12	0	14	0
51	0	12	0	14	15
52	0	12	0	14	30
53	0	12	0	14	45
54	0	12	0	15	0
55	0	12	0	15	15
56	0	12	0	15	30
57	0	12	0	15	45
58	0	12	0	16	0
59	0	12	0	16	15

Latitudo. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Variatio. Gr.	M.
50	0	14	15	15	0
51	0	14	15	15	15
52	0	14	15	15	30
53	0	14	15	15	45
54	0	14	15	16	0
55	0	14	15	16	15
56	0	14	15	16	30
57	0	14	15	16	45
58	0	14	15	17	0
59	0	14	15	17	15

Latitudo. Gr.	M	Longitudo. Gr.	M.	Variatio. Gr.	M.
50	0	16	30	16	0
51	0	16	30	16	15
52	0	16	30	16	30
53	0	16	30	16	45
54	0	16	30	17	0
55	0	16	30	17	15
56	0	16	30	17	30
57	0	16	30	17	45
58	0	16	30	18	0
59	0	16	30	18	15

Latitudo. Gr.	M	Longitudo. Gr.	M.	Variatio. Gr.	M.
50	0	18	45	17	0
51	0	18	45	17	15
52	0	eadem ubique longitudo.		17	30
53	0			17	45
54	0			18	0
55	0			18	15
56	0			18	30
57	0			18	45
58	0			19	0
59	0			19	15

Latitudo.		Ubivis eadem Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	21	0	18	0
51	0	. .	. .	18	15
52	0	. .	. .	18	30
53	0	. .	. .	18	45
54	0	. .	. .	19	0
55	0	. .	. .	19	15
56	0	. .	. .	19	30
57	0	. .	. .	19	45
58	0	. .	. .	20	0
59	0	. .	. .	20	15
50	0	23	15	19	0
51	0	. .	. .	19	15
52	0	. .	. .	19	30
53	0	. .	. .	19	45
54	0	. .	. .	20	0
55	0	. .	. .	20	15
56	0	. .	. .	20	30
57	0	. .	. .	20	45
58	0	. .	. .	21	0
59	0	. .	. .	21	15
50	0	25	30	20	0
51	0	. .	. .	20	15
52	0	. .	. .	20	30
53	0	. .	. .	20	45
54	0	. .	. .	21	0
55	0	. .	. .	21	15
56	0	. .	. .	21	30
57	0	. .	. .	21	45
58	0	. .	. .	22	0
59	0	. .	. .	22	15

Latitudo.		Ubivis eadem Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	27	45	21	0
51	0	. .	. .	21	15
52	0	. .	. .	21	30
53	0	. .	. .	21	45
54	0	. .	. .	22	0
55	0	. .	. .	22	15
56	0	. .	. .	22	30
57	0	. .	. .	22	45
58	0	. .	. .	23	0
59	0	. .	. .	23	15
50	0	30	0	22	0
51	0	. .	. .	22	15
52	0	. .	. .	22	30
53	0	. .	. .	22	45
54	0	. .	. .	23	0
55	0	. .	. .	23	15
56	0	. .	. .	23	30
57	0	. .	. .	23	45
58	0	. .	. .	24	0
59	0	. .	. .	24	15
50	0	32	15	23	0
51	0	. .	. .	23	15
52	0	. .	. .	23	30
53	0	. .	. .	23	45
54	0	. .	. .	24	0
55	0	. .	. .	24	15
56	0	. .	. .	24	30
57	0	. .	. .	24	45
58	0	. .	. .	25	0
59	0	. .	. .	25	15

Latitudo.		Ubivis eadem Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	34	30	24	0
51	0	. . .		24	15
52	0	. . .		24	30
53	0	. . .		24	45
54	0	. . .		25	0
55	0	. . .		25	15
56	0	. . .		25	30
57	0	. . .		25	45
58	0	. . .		26	0
59	0	. . .		26	15
50	0	36	45	25	0
51	0	. . .		25	15
52	0	. . .		25	30
53	0	. . .		25	45
54	0	. . .		26	0
55	0	. . .		26	15
56	0	. . .		26	30
57	0	. . .		26	45
58	0	. . .		27	0
59	0	. . .		27	15
50	0	39	0	26	0
51	0	. . .		26	15
52	0	. . .		26	30
53	0	. . .		26	45
54	0	. . .		27	0
55	0	. . .		27	15
56	0	. . .		27	30
57	0	. . .		27	45
58	0	. . .		28	0
59	0	. . .		28	15

Latitudo.		Ubivis eadem Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	41	15	27	0
51	0	. . .		27	15
52	0	. . .		27	30
53	0	. . .		27	45
54	0	. . .		28	0
56	0	. . .		28	15
57	0	. . .		28	30
58	0	. . .		28	45
59	0	. . .		29	0
50	0	43	30	28	0
51	0	. . .		28	15
52	0	. . .		28	30
53	0	. . .		28	45
54	0	. . .		29	0
55	0	. . .		29	15
56	0	. . .		29	30
57	0	. . .		29	45
58	0	. . .		30	0
59	0	. . .		30	15
51	0	46	0	29	0
52	0	. . .		29	15
53	0	. . .		29	30
54	0	. . .		29	45
55	0	. . .		30	0
56	0	. . .		30	15
57	0	. . .		30	30
58	0	. . .		30	45
59	0	. . .		31	0

Latitudo. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Variatio. Gr.	M.
52	0	48	30	30	0
53	0	. .	. .	30	15
54	0	. .	. .	30	30
55	0	. .	. .	30	45
56	0	. .	. .	31	0
57	0	. .	. .	31	15
58	0	. .	. .	31	30
59	0	. .	. .	31	45
53	0	51	0	31	0
54	0	. .	. .	31	15
55	0	. .	. .	31	30
56	0	. .	. .	31	45
57	0	. .	. .	32	0
58	0	. .	. .	32	15
59	0	. .	. .	32	30
60	0	. .	. .	32	45
54	0	54	0	32	0
55	0	. .	. .	32	15
56	0	. .	. .	32	30
57	0	. .	. .	32	45
58	0	. .	. .	33	0
59	0	. .	. .	33	15
60	0	. .	. .	33	30
61	0	. .	. .	33	45
54	0	57	0	33	0
55	0	. .	. .	33	15
56	0	. .	. .	33	30
57	0	. .	. .	33	45
58	0	. .	. .	34	0
59	0	. .	. .	34	30
60	0	. .	. .	35	0
61	0	. .	. .	35	30

Latitudo. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Variatio. Gr.	M.
55	0	60	0	34	0
56	0	. .	. .	34	30
57	0	. .	. .	35	0
58	0	. .	. .	35	30
59	0	. .	. .	36	0
60	0	. .	. .	36	30
61	0	. .	. .	37	0
57	0	63	0	35	0
58	0	. .	. .	35	30
59	0	. .	. .	36	0
60	0	. .	. .	36	30
61	0	. .	. .	37	0
62	0	. .	. .	37	30
59	0	66	0	37	0
60	0	. .	. .	37	40
61	0	. .	. .	38	20
62	0	. .	. .	39	0
63	0	. .	. .	39	40
60	0	69	0	41	0
61	0	. .	. .	41	40
62	0	. .	. .	42	20
60	0	72	0	40	0
61	0	. .	. .	42	0
61	40	. .	. .	42	40
62	0	78	0	43	0
63	0	. .	. .	44	0
63	50	. .	. .	46	0
61	0	75	0	38	0
62	0	. .	. .	43	0
62	50	. .	. .	45	0

Latitudo.		Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
63	0	81	0	43	0
64	0	81	0	46	0
62	0	82	0	39	0
63	0	82	0	44	0
61	0	84	0	33	45
62	0	84	0	40	0
63	0	84	0	42	0
60	0	86	0	30	0
61	0	86	0	33	0
62	0	86	0	35	0

Latitudo.		Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
59	0	88	0	28	0
60	0	88	0	28	40
61	0	88	0	29	20
57	0	90	0	24	0
58	0	90	0	24	30
59	0	90	0	25	0
57	0	94	0	23	0
58	0	95	0	22	30
59	0	95	0	21	0

A Longitudine 68 Graduum uſque ad 81 obſervationes ſunt factæ in ſinu Hudſoni, in quo eſt maxima Variatio & in quo Acus difficulter ſuam directionem oſtendit.

Ex inſpectis liquet Tabulis *pag.* 152 & Mappâ Halleyi, Declinationem Magnetis increviſſe Pariſiis, ita ut anno 1728 fuerit 14 graduum verſus Occaſum. Inſuper, notante Cl. Deliſle in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy.* 1712. in urbibus plurimis Galliæ fere eodem modo Declinatio increvit ac Pariſiis; etiam æqualiter Genevæ progreſſa fuit: quod ulterius probatur, quia in Tabula Geographica Maris Caſpii, facta anno 1720, & quæ proſtat in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy.* 1721. Acus obſervata fuit declinare in Caſpio Mari nunc 12°, 9'. nunc 11°, 44'. alibi 13°, 51'. &c. unde concludendum, curvas lineas in Mappa Halleyana, *Tab. X.* quæ occidentalem Declinationem in parte Boreali Terræ oſtendunt, motas fuiſſe, tam deſcendendo verſus Æquatorem, quam ſe convertendo ab Occaſu verſus Ortum, quaſi circa centrum quoddam, commune omnibus illis lineis: qua converſione linea 10 graduum Declinationis primum tranſiit per Hiberniam, Scotiam, Brittanniam, tum per Hollandiam, Daniam, Gallias, Curlandiam; tandemque per mare Caſpium, quam omnes aliæ ſecutæ fuerunt Declinationum majorum lineæ: imo ipſam lineam, continentem 5 gradus Declinationis Occidentalis, huic motui verſus Æquatorem obtemperaſſe, patet ex obſervationibus notatis in *L'Hiſtoire de L'Academ. Roy. A°.* 1710. erant

ipſæ obſervationes captæ anno 1706. In his vero habetur, 25 milliaribus a porto Santo prope Maderam Declinationem fuiſſe 5 grad. verſus Occaſum, cum prope Maderam, ſed ad Occaſum declinabat Acus 4°. 30'. atque inter Maderam & Inſulam Ferri 4 gradibus, cum in Mappa Halleyi minor in his locis declinatio habeatur.

Verum omnes curvas Septentrionales ſimul deſcendiſſe verſus Æquatorem, etiam liquet ex Tabula ſuperiori, nam A°. 1700, ad latitudinem Boream 55°, ad longitudinem a Londino 60°. occidentalem erat Declinatio inter 20 & 25 gradus: verum anno 1721 ibidem loci obſervata fuit Declinatio 34 graduum: Pariter cum anno 1700 ad latitudinem Boream 50°, & longitudinem occidentalem 43° a Londino declinatio erat 15 graduum, Anno 1721 hæc ibidem fuit 28°. idem obtinet in aliis lineis: cumque illæ omnes tantopere deſcenderint, alias prodiiſſe concipiendum ex vicinia poli, in quibus major declinatio nunc obſervatur, quam anno hujus ſæculi primo.

Præterea id in genere notare poſſumus, Declinationem occidentalem increſcere ad majorem latitudinem Borealem, & eſſe maximam in Sinu Hudſoni.

Nunc examinemus Lineam expertem Variationis, ortam ad Carolinam, & videamus quamnam hæc mutationem quoque paſſa ſit in toto ſui decurſu: ſed duo tantum in ipſâ loca adnotabo.

Hæc ſecundum obſervationes anno 1706 factas in Oceano Atlantico, deſcriptas in *Philoſ. Tranſ.* N°. 310 tranſiit ſuper loca latitudinis Auſtrinæ 3°, 17' longitudinis occidentalis a Londino 20°, 5'. Halleyus eam notaverat pro Anno 1700 ad longitudinem 20°. & ad latitudinem Borealem 5 grad. adeoque hæc pars Lineæ mota fuiſſet ibidem loci verſus Americam: Sed Feuillee A°. 1708 in itinere Americano eam notat ad latitud. Bor. 5°, 24'. ad Longitudinem 357°, 3'. qui eſt ipſe locus ab Halleyo notatus; unde ſecundum hunc remanſiſſet immota: Præterea alia pars hujus Lineæ ibidem in iiſdem *Tranſact.* obſervata fuit ad latitudinem Auſtralem 34°, 31'. & ad longitudinem Oc. 1°, 29', 30". cum Halleyus eam poſuerit in eadem Latitudine ad longitudinem 4 graduum a Meridiano Londinenſi, quapropter hæc pars Lineæ acceſſiſſet ad Ortum, contrario motu, quam pars ſuperior; verum anno 1721, eadem pars obſervata fuit ferè ad longitudinem 12°, 57'. a Meridiano Londinenſi verſus Ortum, nam in *Philoſoph. Tranſact.* N°.

371.

371. proſtat ejuſmodi obſervatio, adeoque confirmatur præcedens nota, nempe hanc partem Lineæ motam fuiſſe verſus Ortum, hoc eſt verſus Promontorium Bonæ Spei: Sed operæ pretium erit motum hujus Lineæ, quam *Meridianum Magneticum* haud incongrue vocaremus, ex vetuſtioribus eruere obſervatis: Anno 1638 Viennæ in Auſtria non declinavit Magnes, nec Londini Anno 1657, nec Pariſiis anno 1666. nec anno 1600 in Promontorio Africæ das Aguilhas: ante hæc tempora in memoratis locis, & in omnibus Europæ Africæque regionibus magis ad Occidentem ſitis, Declinatio Magnetis Orientem verſus obſervabatur: è contrario in locis magis ad Orientem vergentibus regnabat Magnetis Declinatio Occidentalis: Meridianus hic Magneticus ita comparatus eſt, ut ad ſuum latus occidentale Declinationem Orientalem habeat, ad latus ortivum occidentalem: Quamobrem hic idem fuit, qui annis ſuperioribus tranſiit ſupra Viennam, Londinum, Lutetias, promontoriumque das Aguilhas, atque progreſſus fuit verſus Occaſum, ſimul à parte Boreâ Terræ deſcendendo quaſi verſus Auſtrum, velociorique motu percurrendo Europæ regiones & Atlanticum Oceanum, quam quidem Africæ ultimas terras, & Æthyopici maris partem, & quia Halleyus pro anno 1700, atque Feuillejus octo annis poſt, ad latitudinem Bor. 5°, 24', & ad longitudinem 357°, 3' Meridianum hunc permanſiſſe in eodem loco notant, cujus tamen pars Borea perpetuo magis Occaſum verſus declinare pergit, cum pars Auſtralis Ortum verſus incedat, uti modo adnotavimus, liquet locum a Feuillejo inventum eſſe inſtar alicujus centri ſuper quo Meridianus Magneticus librationis ſpeciem patitur, ita ut cum unâ parte Occaſum verſus moveatur, altera Orientem verſus incedat; plures hujus Meridiani motus poſtera deteget ætas, modo ab omnibus nautis Oceanos Atlanticos & Æthyopicos ac Indicos tranſcurrentibus accuratæ capiantur quotidie Declinationum Magneticarum obſervationes.

Si nunc iterum introſpiciamus Mappam Halleyi, dantur aliæ curvæ inter Lineam expertem Declinationis & Americam, quæ ductæ ſunt ſupra loca eam paſſa Declinationis quantitatem, quæ deſignantur numeris 5, 10, 15, 20, 25: Eſt vero in omnibus his locis occidentalibus Declinatio verſus Ortum: Linea, cui adſcriptus eſt numerus 5, ſatis be-

bene congruit cum obſervationibus factis anno 1706, & quæ proſtant in *Philoſ. Tranſact. N°.* 310. Sed ad latitudinem Auſtralem 18 & 19 graduum videtur paulo magis eſſe erigenda verſus Lineam abſque Declinatione, ut patebit facile, ſi quis tabulas Obſervationum, quas infra appoſui, comparare cum hac Linea voluerit; aliæ curvæ etiam ſatis accurate obſervationibus reſpondent; curvam tranſeuntem ſupra loca, in quibus Magnes 10 gradibus declinat in Mari Pacifico, ulterius continuavi, traduxique per urbem Valparaiſo, quia Frezier in ſuo Itinerario talem ibi notavit Declinationem, licet Feuillèe eam modo poſuerit 9°, 30', Halleyus enim nullas obſervationes in eo Mari captas poſſedit: Si omnes cognoſceremus Declinationes, quæ regnant in littoribus Americæ, mare Pacificum ſpectantibus; ea, quæ Halleyus inchoavit, abſolvere poſſemus: nunc tantum 5 alia loca addere utcunque potui, ex obſervationibus Frezierii & Feuilleji. ad Californiam, Santam Guaram & Aricam.

Verum tranſeundum eſt ad alias curvas, jacentes ad Ortum Lineæ expertis Declinationis; hæ ductæ ſunt partim ſupra Oceanum Æthyopicum, tum ſupra Indicum, in quibus omnibus obtinet Declinatio Occidentalis, quæ maxima eſt ad latitudinem Auſtralem 54 gradum, & ad longitudinem Orientalem 50 grad. a Meridiano Londinenſi, maxima hæc Declinatio eſt 30 graduum. Si conſulamus obſervationes ex *Philoſophic. Tranſact.* N°. 371. factas anno 1721. tum patet has curvas receſſiſſe verſus Ortum; nam ſub latitudine 32°, 40', ſub longitudine 120, 1', obſervatur Declinatio 3 graduum modo, ubi Halleyus eam ponit 7 vel 8 graduum: itidem ſub latitudine Auſtrali 31°, 22', & longitudine 37°, 7', ponitur Declinatio 10 graduum 57 Minut. ubi Halleyus eam ſtatuit fere 20 graduum: itidem in aliis obſervationibus eorundem Actorum ad latitudinem Auſtr. 26°, 17'. & longitudinem 41°, 41'. ponitur Declinatio 14°, 30'. ubi Halleyus eam ultra 20 gradus ponit: ex quibus liquet hanc Declinationem auctam eſſe verſus Ortum.

Sequitur tandem in Mappa Halleyi, plus verſus Ortum, alia linea expers omnis Declinationis, quæ tranſit ſupra Hollandiam novam, inſulam Timor, Celebes, Mindoram, & partem Chinenſis Regni, 100 milliaribus a Peking.

Ultra hanc lineam verſus Ortum unam Halleyus depinxit curvam, quæ tranſiret ſupra loca, in quibus Declinatio Magnetis iterum eſt Orien-

Orientalis; poſuit autem eam 5 graduum; nihil vero ulterius pro mari Pacifico notavit; ſed ab anno 1700 facta ſunt per illum immenſum Oceanum nonnulla itinera, & ſimul notatæ ſunt Magnetis Declinationes, quibus uſus fui ad alias lineas ducendas, quæ in mari Pacifico conſpiciuntur. In *Philoſophic. Tranſact.* N°. 368 proſtant obſervationes captæ a Wooden Rogers Anno 1710, in quibus ad latitudinem Boream 14°, 24'. ad longitudinem 126°, 45' Declinatio fuit 40' orientalis: ſed ad latitudinem Boream 14°, 36' fuit Declinatio 50' orientalis; & ad latitudinem eandem 14°, 14' fuit Declinatio 45' orientalis: quare dabitur inter latitudinem Boream 14°, 36', & 14°, 14'. locus, in quo Declinatio erit nulla: tum vero ab utraque parte hujus loci iterum obſervatur Declinatio orientalis. De Liſle alias accepit obſervationes eodem anno factas in Pacifico Oceano, ex quibus collegit etiam dari Lineam expertem Declinationis, quæ incederet a Boreâ verſus Auſtrum, circiter inſtar Meridiani terreſtris: Hæc proinde eſt tertia Linea Declinationis expers. vid. *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A*°. 1712. quam duxi in *Tab. X.* à California incipiendo. Habet hæc id peculiare, ut ad utramque ſui partem Declinationem ſentiat orientalem, cum aliæ binæ Lineæ Variationis expertes, ab Halleyo detectæ, habeant ad unum ſui latus Declinationem orientalem, ad alterum occiduam.

Forſitan hæc Linea erit modo continuatio Meridiani primi Magnetici, qui tranſit ſupra Bermudes, Carolinam, & Americæ partem Septentrionalem uſque ad Californiam, inde recta deſcendens Æquatorem terreſtrem verſus, inſtar Meridiani Terræ decurrit, aut parum ab eo aberrat: Hujus lineæ, per mare Pacificum ducendæ, decurſum accurate hactenus determinare non poſſumus, priuſquam multo plures obſervationes æque in latitudinibus variis Boreis, ac Auſtralibus captas erimus adepti: Obſervationum penuriâ lineas aliarum Declinationum tantummodo indicavi ſub formâ parvarum rectarum, terreſtri Meridiano parallelarum; procul dubio enim rectæ erunt, quia linea ſecunda Declinationis expers, quæ per Chinam atque Hollandiam novam tranſit, fere rectâ inſtar Meridiani terreſtris procurrit, tum quia ad rectam adhuc propius accedit linea, quæ tranſit ſupra loca, in quibus Declinatio ſex graduum obſervatur, cujus ductum neceſſario ſequentur lineæ aliarum Declinationum, inter hanc & Meridianum tertium Magneticum intermediæ:

punćta, quibus adſcribuntur numeri, ſunt ipſa in Pacifico Oceano obſervata loca: hæc maximam Declinationem 12 graduum oſtendunt; quamobrem in hoc Oceano regnat minor Magnetis Declinatio, quam in Atlantico, Æthyopico, aut Indico.

Tres igitur hac tempeſtate deteximus Meridianos Magneticos; an autem plures non ſint affirmari nequit, quia ignoramus huc uſque quomodo comparata ſit Magnetis Declinatio in ingenti Terræ tractu, quæ Terra Æſonis vocatur, quam Oceani Pacifici pars Borea alluit: Auſtralia loca, tam terreſtria, quam marina exploravit hactenus nemo: quam vaſta tandem regio eſt Tartaria, ſed quænam in ea regnet Magnetis directio latet; nemo igitur huc uſque glorietur ſe cunctos Meridianos Magneticos noviſſe. Mappæ Halleyanæ prolixiorem deſcriptionem dare nolui, eam enim L. B. ante oculos pone, & brevi clariſſime cuncta intelliges, quæ verbis tam concinne tradi non poſſent: Tranſeo ad tabulas obſervationum, quas collegi ex *L'Hiſtoire de L'Academie Roy. des Scienc.* tum ex *Philoſoph. Tranſact.* has ſuperius commemoravi, atque ex iis nonnullas deduxi ſequelas, addendas ergo judicavi, præterea ut conſtaret, quomodo curvæ Halleyanæ congruant cum ipſis obſervationibus, & quomodo Declinatio Magnetis in certis terræ locis intra datum tempus, ſive Ortum ſive Occaſum verſus, progrederetur, atque ut examinanti pateret, an per totum alicujus curvæ ductum pari aut impari paſſu Declinatio incederet: Utinam accuratius longitudines obſervare poſſent nautæ! tum enim ſubtilius de progreſſu Declinationum diſſerere liceret, cum prudentia nunc ſubito frænum ratiocinio immittat.

Obſervationes Declinationis Magneticæ captæ Anno 1675. a Leydekkero, deſcriptæ in *Ephemerid. German. Curioſ. Decur.* 2. *A°.* 2. Meridiano primo ducto per Teneriffam.

Dies Anni		Latitudo.		Longitudo.			Declinatio.		Orientem verſus
		Gr.	M.	Gr.	M'.	S''.	Gr.	M.	
April. 12	Bor.	0	20	358	0	0	1	36	
22	Auſtr.	4	25	.	.	.	2	3	
23		5	55	357	31	15	3	48	

April.

			Latitudo.	Longitudo.	Declinatio.	
April.	24	Auſtr.	7 . 23	357 . 31 . 15	4 . 0	Orientem verſus.
	25		8 . 40	. . . . .	4 . 15	
	26		9 . 52	356 . 51 . 30	4 . 30	
	27		11 . 21	. . . . .	4 . 48	
	28		13 . 6	356 . 33 . 45	5 . 15	
	29		14 . 13	356 . 20 . 30	5 . 52	
	30		15 . 14	. . . . .	6 . 30	
Mayus	2		17 . 8	356 . 1 . 45	6 . 37	
	8		25 . 36	352 . 5 . 55	11 . 55	
	15		34 . 26	2 . 50 . 0	11 . 15	
	17		34 . 14	7 . 23 . 15	7 . 30	
	21		35 . 30	15 . 2 . 0	4 . 2	
	23		36 . 8	18 . 47 . 15	3 . 28	
	26		35 . 15	25 . 58 . 15	0 . 48	Occidentem verſus.
	27		34 . 42	27 . 33 . 0	2 . 8	
	29		34 . 9	32 . 52 . 45	5 . 28	
	30		33 . 46	36 . 40 . 0	7 . 30	
Jun.	20		36 . 35	39 . 20 . 0	. . .	
	22		38 . 25	41 . 14 . 0	11 . 30	
	25		. . .	50 . 20 . 0	16 . 0	
	28		37 . 28	57 . 40 . 0	20 . 40	
	29		37 . 49	60 . 0 . 0	21 . 45	
	30		38 . 3	62 . 4 . 15	23 . 0	
Julius	5		37 . 33	77 . 25 . 30	26 . 30	
	6		37 . 45	80 . 18 . 0	26 . 45	
	7		. . .	82 . 0 . 0	25 . 44	
	9		38 . 14	87 . 25 . 45	25 . 30	
	12		38 . 3	96 . 20 . 0	22 . 44	
	13		37 . 1	98 . 0 . 0	21 . 30	
	15		35 . 54	103 . 0 . 0	18 . 40	
	19		28 . 46	111 . 36 . 30	10 . 3	
	21		26 . 50	. . . . .	7 . 54	
	22		25 . 22	116 . 17 . 45	7 . 30	
	23		23 . 30	. . . . .	7 . 0	
	25		20 . 26	118 . 43 . 0	6 . 40	
	29		14 . 10	122 . 6 . 0	4 . 15	
	30		12 . 0	122 . 12 . 15	3 . 45	
	31		11 . 28	122 . 30 . 0	2 . 0	
Aug.	1		9 . 0	123 . 1 . 45	2 . 10	

Declinationes Magnetis obſervatæ a Noëllio, Anno 1706, in Itinere ad Indias Orientales inſtituto.

Latitudo loci	Longitudo	Declinatio Acus Magneticæ.
		Gr. Min.
Gr. M.	Lisbonæ.	6 . . 30 Occ.
18 . . 20 Bor.	50 Milliar. a Cabo verde,	1 . . 15
14 . .	paulum propius ad Cabo.	0 . . 0
4 . .	2 gr. ab inſula Ferro. Occid.	0 . . 0
Sub Æquinoct.	3 gr. ab inſula Ferro. Occ.	1 . . 30 Or.
7 . . 28 Auſt.	150 Mill. à Braſilia.	3 . . 0
11 . . 20	In ead. longitud.	4 . . 0
15 . . 55	In eadem longit.	4 . . 45
25 . . 40	700 Mill. a Cabo de bona Eſperanc.	3 . . 20
27 . . 10	600 Milliar. a Cabo de Eſper.	2 . . 30 Orien.
31 . . 45	360 Milliar. ab eodem.	0 . . 0
33 . . 48	250 Milliar. ab eodem.	4 . . 0 Occ.
35 . . 10	In Conſpectu Cabo d'bona Eſper.	13 . . 40
36 . . 40	200 Milliaria a Cabo eodem verſus Ortum.	18 . . 30
35 . . 40	250 Mill. ab eodem verſus Ortum.	22 . . 0
36 . . 0	Sub Meridiano Inſulæ Madagaſcar.	36 . . 0

Auſtr.

Auſtr. Latitudo loci. Gr.	Longitudo.	Declinatio Acus.
34 . . 44	600 Milliar. a Cabo bona Eſperan.	22 . . 0
30 . . 40	800 Milliar. ab eodem Cabo.	20 . . 0
28 . . 15	In itinere eodem verſus Ortum.	16 . . 0
27 . . 44	950 Milliar. ab eodem Cabo.	15 . . 0
24 . . 54	1200 Milliar. ab eodem Cabo.	10 . . 0
23 . . 8	1300 Milliar. ab eodem.	8 . . 40
19 . . 39	{1450 Milliar. ab eodem.	6 . . 0 Occ.
14 . . 37	{Plagâ Borrapheliote.	2 . . 40
4 . . 20	30 Mill. a Sumatra.	0 . . 0
2 . . 40	Sub Meridiano urbis Achem in hac inſula.	1 . . 30 Occ.
Sub Æquatore Borealis	Sub Meridiano Bengalæ.	3 . . 0 Occ.
4 . . 50	Inter præcedent. Meridianum & Ceilon.	4 . . 0
7 . . 50	Prope Baticalon in Ceilon.	5 . . 0
9 . . 0	In littore urbis Cochim.	6 . . 20
13 . . 30	Prope Urbem Goa.	6 . . 40

Anno 1718. In Itinere Maris de La Sonde verſus Braſiliam.

Auſtr. Latitudo loci. Gr.	M.	Longitudo.	Declinatio Acus.
10	15	100 Milliar. à Mari la Sonde.	3 .. 0' Occ.
13	50	180 Mill. à loco priori.	4 .. 20
16	0	80 Milliar. à loco ultimo.	7 .. 0
18	48'	144 Mill. a loco ultimo.	9 .. 0 Occ.
21	4	120 Mill. à loco ultimo.	11 .. 20
22	8	40 Mill. à loco ultimo.	11 .. 20
24	8	100 Milliar. à loco ultimo.	16 .. 50
26	27	80 Milliar. à loco ultimo.	19 .. 20
28	47	124 Milliar. à loco ultimo.	24 .. 0
30	12	86 Mill. à loco ultimo.	26 .. 16
30	60	70 Mill. à loco ultimo.	24 .. 30
31	0	23 Mill. à loco ultimo.	23 .. 0
33	21	100 Mill. à loco ultimo.	20 .. 0

Lati-

Latitudo loci Auſtr. Gr.	M.	Longitudo loci.	Declinatio Acus.
35	30	180 Milliar. à loco ultimo.	15 . . 40
34	50	70 Milliar. à loco ultimo id eſt, e regione Cabo de bona Eſperanza.	14 . . 0
34	45	70 Mill. a Cabo verſus Braſil.	11 . . 0
30	4	139 Mill. a loco ultimo.	4 . . 30
18	57	250 Milliar. a loco ultimo.	2 . . 0 Orient.
13	30	320 Mill. a loco ultimo.	6 . . 0
13	10	Prope portum Boha in Braſilia.	11 . . 30

Declinationes Magnetis obſervatæ Anno 1706. in Oceano Atlantico & Æthiopico, inſertæ *Philoſ. Tranſ.* N°. 310. *pag.* 2433.

Latitudo Loci. Grad.	Min.	Longitudo a Londino Grad.	Min.	Declinatio Acus. Grad.	Min.
49	18 Septen.	7	29 Occid.	8	32 Occid.
44	31	13	45	6	42
41	6	15	8	5	30
40	22	14	54	5	4
39	11	15	35	4	22
32	21	15	39	3	30
32	42	15	38	3	35
18	50	20	52	1	20
9	26	17	59	1	14
0	49	18	42	1	10

Latitudo. Grad.	Min.		Longitudo a Londino Grad.	Min.		Variatio Acus. Grad.	Min.	
1	9	Auſtr.	18	58	Occ.	1	0	
2	32		19	48		0	16	
3	17		20	5		0	0	
3	58		20	27		0	40	Orient.
5	9		21	39		1	2	
6	21		22	8		1	30	
8	3		23	15		1	50	
9	7		23	35		2	10	
12	3		25	3		3	32	
18	53		26	30		6	4	
19	51		27	2		6	19	
21	26		28	14		6	20	
21	48		28	10		6	30	
21	58		28	23		7	0	
24	45		27	56		6	45	
27	11		27	17		6	36	
33	53		16	58		5	4	
34	21		1	29	. 30″	0	0	
34	15		1	33	Orient.	1	0	Occid.
33	41		6	23		4	16	
34	39		13	2		8	46	
34	30		16	15		11	56	
32	51		13	41		11	30	
30	21		11	46		10	0	
29	51		11	44		9	44	
29	28		11	31		9	34	
28	56		11	5		9	22	
27	38		10	1		9	4	
26	55		8	45		8	30	
25	41		7	22		8	2	
24	32		5	43		7	32	
16	0		6	30		1	52	

Decli-

Declinationes Magneticæ obſervatæ Anno 1703. Deſcriptæ in *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A°.* 1705. Meridianus primus per Inſulam Ferri tranſire ſupponitur.

Locus.	Declinatio.			Longitudo.		Latitudo.	
A°. 1703.	Grad.	M'.		Grad.	M'.	Grad.	M.
	1	30	Occ.	358	0	5	40 S.
	1	0	Or.	356		5	20 M.
	1	30	Or.	352	40	11	15 M.
	6	30	Or.	350	0	21	0 M.
	3	15	Or.	7	45	34	40 M.
	3	0	Occ.	24	10	36	0 M.
Banc des Aiguilles.	13	0	Occ.	41	0	36	20 M.
	19	0	Occ.	53	30	35	35 M.
	25	30	Occ.	69	0	32	50 M.
	19	0	Occ.	98	30	28	0 M.
	15	0	Occ.	96	35	22	40 M.
	4	0	Occ.	106	40	1	20 M.
	4	45	Occ.	105	20	14	40 M.

Omnes hæ Declinationes obſervatæ ſunt â Caſſino ſatis bene reſpondiſſe curvis Halleyi in *Tabula X.* depictis.

Tabula Declinationis Magneticæ, facta ab Houſſaye Annis 1704. & 1705. Meridiano tranſeunte per Pico de Teneriffa. vide *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A°.* 1708.

Locus.	Declinatio.			Longitudo.		Latitudo.	
Port Louis.	Gr.	M.		Gr.	M.	Gr.	M.
	5	0	Occ.				
	0	0		357	0	22	0 S.
	2	30	Or.	353	45	16	30 M.
	3	30	Or.	354	0	18	0 M.
1682. {	3	30	Or.	354	0	23	0 M.
	11	0	Or.	ibidem.			
	6	0	Or.	357	0	28	0 M.

Locus.	Declinatio. Gr. M.	Longitudo.	Latitudo.	
In proſpectu Cabo de bona Eſper.	9 . vel 10 Occ.			
Banc des Aiguilles a parte Occidentali. 1704.	12 . 0 Occ.			
	13 . 30 vel 14°. Occ.			
Banc des Aiguilles a parte Orientali. 1705.	13 . 0 Occ.			
Cabo de Bona Eſper. A°. 1680.	7 . 30 Occ.			
1705.	9 . 30			Anno 1711. Kolbe obſervavit hic Declinat. 11°, 55'. verſus Occ. Septent.
In Canali Moſambicq. uſque ad Bay St. Auguſtin.	22°, vel 23° Occ.			
ſed Anno 1682.	18°, vel 19° Occ.			
Ad Conſpectum Inſulæ Jean de Noüa.	22° . 0 Occ.			
In Conſpectu Inſulæ Majotte. Amznam.	20 . 30 Occ.			
		Longitudo. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.	
	16 . 0 Occ.	70 . 0	0 . 0	
	10 . 30 Occ.	87 . 0	15 . 0 S.	
ad Conſpectum.			16 . 30 S.	
Canaræ, & juxta Malabar.	6 . 30 Occ.			
Cap. Comorin.	7 . 30 Occ.			
In Ceylon ad punctum Galle.	5 . 30 Occ.			
Prope Cormandel.	5 . 0 Occ.			
Prope Inſulas Andamam & Nicobare.	3 . 0 Occ.			
In conſpectu Inſulæ Diego Rodrigo.	16 . 30 Occ.			
In conſpectu Inſulæ Mauritii.	21 . 0 Occ.			
Inſula Bourbon.	21 . 30 Occ.			
	23 . 30 Occ.	74 . 0	25 . 0 M.	

Locus

Locus.	Declinatio. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.
	24 . 30 Occ.	72 . 45	27 . 15 M.
	14 . 30 Occ.	65 . 45	33 . 10 M.
Inſula St. Helenæ.	1 . 0 Occ.		
Inſula Adſcenſion.	0 vel 1°. Or.		
	0 . 0	357 . 0	0 . 0
Ad Conſpectum Inſulæ Corvo.	4 . 30 Occ.		
ad Terre neuve.	7° vel 8° Occ.		
Bretagne.	5 . 0 Occ.		

Conveniunt hæc ſatis accuratè cum Mappa Halleyi.

Tabula declinationis Magneticæ deſcripta in *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A.* 1710. Meridiano tranſeunte per Teneriffam.

Locus.		Declinatio. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.
120 Milliaribus a littoribus Galliæ. Anno 1709.		8 . 0 Occ.	44 . 45 S.	
Anno 1708.		8 . 0 Occ.	ibidem.	
		6 . 30 Occ.	45 . 7 S.	11 . 31
		11 . 0 Occ.	45 . 20 S.	358 . 15
Anno 1708.		4 . 35 Occ.	35 . 35 S.	0 . 0
		4 . 32	27 . 58 S.	353 . 40
a Rochelle 230 Milliar.	Anno	5 . 8	36 . 0 S.	325 . 46
	1709	7 . 50	46 . 50 S.	
		6 . 0	33 . 45 S.	5 . 0
		13 . 0	43 . 45 S.	340 . 46
a Cap. Finis Terræ 52 Milliar.	1707	7 . 20	44 . 45	
		7 . 20 navigando 60 Milliaria ad Occaſum.		

Locus.	Declinatio. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.
	2 . 30	7 . 15 M.	1 . 50
In Guinea. Juda. 1708	8 . 20		
1705.	8 . 0		
St. Thomas.	11 . 30		

A Congo verſus Fluvium de la Plata navigando Auſtro Occ. & Occ. Auſtro Occ. erat Declinatio Acus Occidentalis quolibet die minor, & peractis 560 Milliaribus, erat Declinatio ∞ 0. Dein ulterius erat Declinatio ad Ortum.

	Declinatio. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.
A°. 1709.	1 . 30 Occ.	28 . 30 S.	316 . 30
	4 . 10 Occ.	32 . 15 S.	321 . 45
	7 . 10 Occ.	36 . 50 S.	329 . 0
	10 . 10	45 . 8 S.	305 . 30

Si hæ obſervationes ſint bene captæ. ; tum ad parallelam 22 grad. latitudinis Auſtralis Linea expers Declinationis Magneticæ acceſſiſſet ad occaſum 120 Milliaribus ab A°. 1700. uſque ad 1708.

Tabula Declinationis Magneticæ, Anno 1721 in Oceano Æthyopico obſervatæ, exhibita in Philoſophical Tranſactions N°. 371. in qua Meridiana diſtantia ſupputatur â St. Jago.

Latitudo. Gr. M.	Meridiana Diſtantia.	Longitudo. Gr. M.	Declinatio. Grad. M.
9 . 8 Mer.	9 . 23 Occ.	9°. 25 Occ.	2°. 13 Or.
11 . 12	10 . 46	10 . 50	4 . 30 Or.
11 . 34	11 . 28	11 . 41	4 . 29 Or.
12 . 32	11 . 31	11 . 43	4 . 27 Or.
15 . 46	10 . 53	11 . 6	6 . 10
16 . 26	8 . 25	8 . 30	7 . 16
18 . 45	9 . 31	9 . 39	6 . 17
19 . 47	9 . 10	10 . 0	8 . 6

La-

Latitudo. Gr. M.	Meridiana Diſtantia.	Longitudo. Gr. M.	Declinatio. Grad. M
28 . 43 Mer.	1 . 7 Occ.	1 . 9 Or.	5 . 53 Or.
31 . 33	3 . 41 Or.	3 . 56	4 . 10
33 . 30	11 . 29	12 . 57	0 . 11 Occ.
32 . 40	19 . 6	12 . 1	3 . 0 Occ.
32 . 53	21 . 18	24 . 59	5 . 41
32 . 30	25 . 33	30 . 0	7 . 47
32 . 28	30 . 37	35 . 52	8 . 44
31 . 22	31 . 40	37 . 7	10 . 57
31 . 11	32 . 4	37 . 47	11 . 20

Obſervationes factæ juxta littora Africæ A°. 1721. deſcriptæ in iiſdem Actis.

Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.	Variatio Acus. Grad. Min.
26 . 17 Mer.	41 . 41 Or.	14 . 30 Occ.
19 . 41 Mer.	. . . . . .	12 . 22 Occ.
17 . 4 Mer.	. . . . . .	14 . 29 Occ.
13 . 56 Mer.	. . . . . .	14 . 48 Occ.
10 . 57 Mer.	. . . . . .	13 . 11 Occ.
8 . 19 Mer.	. . . . . .	15 . 14 Occ.
5 . 0 Mer. in Cabenda Bay.		14 . 33 Occ.

A Cabenda uſque ad Londinum.

3 . 25' Mer.	11 . 43' Occ.	11 . 32' Occ.
3 . 30 Mer.	21 . 24 Occ.	1 . 5 Occ.
0 . 30 Mer.	30 . 46 Occ.	
10 . 50 Sept.	39 . 16 Occ.	1 . 1 Or.
17 . 15 Sept.	43 . 29 Occ.	1 . 41 Or.

Obſervationes Declinationum captæ Anno 1706. a de La Verune deſcriptæ in *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A°.* 1708. in quibus ſupponitur Meridianus primus per Pico de Teneriffa.

	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.	Declinatio. Gr. M.	
1706	20 . 44 M.	345 . 44	7 . 30 Or.	Prope Inſulam Adſcenſion.
1707	56 . 6 M.	297 . 12	20 . 0 Or.	Prope Hermitan.
	52 . 19 M.	310 . 30	23 . 0 Or.	Inſula Sebald.
	13 . 6 M.	300 . 10	7 . 0 Or.	Prope punctum. Cannette.
	14 . 1 M.	296 . 27	7 . 0 Or.	Prope Piſco.
	31 . 49 M.	297 . 30	8 . 0 Or.	Valparezo.
	36 . 30 M.	299 . 25	10 . 0 Or.	Prope Conception.
	44 . 49 M.	In his parva	12 . 0 Or.	
	48 . 58 M.	diſtantia a littoribus Americæ	13 . 0 Or.	
	53 . 37	Occident.	15 . 0 Or.	
	56 . 42	. . . .	17 . 0 Or.	

Obſervationes Declinationum Magneticarum collectæ ex Itinerario Dampierii.

Anno 1683.	Latitud.		Declinat.
Inſulæ de Waard.	51 . 25 M.		23 . 10 Or.
A°. 1707.			23 . 0
1683.	47 . 10 M.	in Mari Pacif.	15 . 30 Or.
	36 . 0	in eodem.	8 . 0 Or.

Ob-

Obſervationes Declinationum Anni 1706. deſcriptæ in *L'Hiſtoire de L'Academie Roy.* 1710.

Locus.	Declinatio. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.
25 Milliaribus a porto Santo prope Maderam.	5 . 0 Occ.		
Prope Maderam ſed Auſtro Occ.	4 . 30 Occ.		
Inter Maderam & inſulam Ferri.	4 . 0 Occ.		
50 Milliaribus verſus Auſtr. Auſtr. Occ. ab Inſula Ferri.	3 . 0 Occ.		
	2 . 30	18 . 15 S.	357 . 0
Inter locum priorem & Banc Bisagos in littoribus Guineæ ſemper Declinatio obſervata	2° . 30'		
	2 . 0 Occ.	6 . 0 S.	358 . 0
	2 . 0	3 . 15 S.	0 . 10
	2 . 0	0 . 0	7 . 0
Sed 50 Milliaribus	3 . 0 navigando a loco priori verſus Auſtr. Or.		
& ulterius 50 Mill a	3 ad 4° navigando eodem modo.		
& ulterius 50 Mill. a	4 ad 5° navigando eodem modo.		
	5 . 0	9 . 0 M.	356 . 15'
& ulterius 50 Mill. a	5° ad 4° navigando verſus Auſtro Occ.		
ulterius 50 Mill. a	4° ad 3 eodem tractu.		
ulterius 50 Mill. a	2 ad 1 eodem tractu.		
unde poſt 250 Mill.	0 . 0		
ulterius 50 Milliar.	1 . 0 Or.		
20 Milliar. ad Boreo Or. ab inſula Adſcenſion.	6 . 0 Or.		
Inſula Grande in Braſilia.	11 . 40 Or.		

Lo-

Locus.	Declinatio. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.
Ad fretum Magellanes	12 . 0 Or.		
	13 . 0		
	16 . 0		
	17 .		
	18 .		
	19 .	40 . 30 M.	& manſit ſub eadem latitudine per 60 Milliaria eadem Declinatio.
	26 . 0 Or.	57 . 10 M.	60 Milliaribus a Freto le Maire.
Per 40 Milliaria,	26 . 0 Or. ad	57 . 40	Auſtro Occ.
la Conception.	9 . 30		
Piſco.	8 . 0		
Canette.	6 . 30		
Callao.	6 . 0		

Hic notandum, quo iter fiebat, ad majorem latitudinem, eo Declinationem majorem fuiſſe: ſed manendo in eadem parallela verſus Occaſum, Declinationem decreviſſe.

	12 . 0	44 . 45 M.	30 Milliar. a Chili.
	7 . 0	44 . 45	120 Milliar. a Chili.
	9 . 0	inter 40 & 41°	10 Milliaribus a littore.
	6 . 0	inter 40 & 41	6 Milliaribus a littore.
	7 . 0	inter 30 & 31	60 Milliaribus a littore.
	5 . 0	inter 30 & 31°	220 Milliaribus a littore.

Anno 1707

A Gallegue. 23 . 0 Or.

60 Milliaribus a Gallegue Verſus Cabo Bona Eſperanza

22 . 0 Or.

Lo-

Locus.	Declinatio. Gr.	M.	Latitudo. Gr.	M.
30 Mill. ulterius	20 .	0 Or.		
150 Mill. ulterius	18 .	0 Or.		
110 Mill. ulterius	16 .	0 Or.		
150 Mill. ulterius	14 .	0 Or.		
60 Mill. ulterius	13 .	0 Or.		
50 Mill. ulterius	12 .	0 Or.		
20 Mill. ulterius	11 .	0 Or.		
30 Mill. ulterius	10 .	0 Or.		
20 Mill. ulterius	8 .	0 Or.		
100 Mill. ulterius	4 .	0 Or.		
120 Mill. ulterius	0 .	0 Or.		
60 Mill. ulterius	2 .	0 Occ. navis petebat Ortum.		
80 Mill. ulterius	4 .	0 Occ.		
60 Mill. ulterius	7 .	0 Occ.		
140 Mill. ulterius	9 .	30 Occ.		
60 Mill. ulterius	8 .	0 Occ. prope Cabo de Bona Eſper.		

Ergo ab Anno 1700 uſque ad 1709 linea directionis fuit mutata 50 Milliaribus verſus Occaſum, ad latitudinem 35 Grad. Meridionalem.

A Cabo de Bona Eſp. 530 Mill. verſus Ort.	24 .	30' Occ.	33 .	30'

Declinationes Magneticæ a Fueilleo obſervatæ Anno 1708 in Itinere verſus Americam.

Latitudo loci. Gr. M'.	Longitudo. Gr. M'.	Declinatio Acus. Gr. M.
	Calliari in Sardinia	10 . . 19 Occident.
35 . . 35	Malta	10 . . 25
39 . . 54	in portu Mahon.	10 . . 26
5 . . 49	354 . . 52	0 . . 7

Aa Lati-

Latitudo loci.		Longitudo.		Declinatio. Acus.		
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	
5	24	357	3	0	0	
Sub Æquatore.		354	0	0	37	Orientalis.
2	26 Auſtr.	353	3	1	5	
8	4	352	39	1	17	
13	3	351	46	3	32	
20	21	350	27	8	11	
21	10	349	21	8	4	
21	53	348	8	7	46	
22	8	347	25	9	8	
22	20½	346	58¼	9	28	
22	44½	346	6½	9	0	
27	5	355	52	12	17	
28	55	331	21	12	0	
31	0	329	7	16	24	
34	18	327	49	18	17	
41	11	322	46	19	19	
42	16	322	15	17	57	
43	24	321	49	19	57	
46	24	319	44	19	16	
53	0	315	29	23	5	
55	45⅓	318	9	23	3½	
51	26	299	29	15	0	
49	51⅓	299	54	13	30	
41	4	303	20	11	33	
33	1	Valporaiſo		9	30	
13	9½	Lima		6	15	

Tabula Declinationis in Mari Pacifico obſervatæ A°. 1710. deſcripta in Philoſophical Tranſactions N°. 368.

Ab Auſtrali parte Caleforniæ uſque ad Inſulam Guanam, quæ una eſt ex Ladronibus: Meridiano tranſeunte per Londinum.

Latitudo.		Longitudo Occid. a Londino.		Declinatio Orientalis.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
22	16	114	9	3	0
21	18	114	42	2	50
20	24	115	15	2	50
19	25	115	45	2	50
18	56	116	24	2	45
18	0	117	6	2	45
17	11	117	30	2	15
16	32	118	5	2	0
15	44	118	54	1	50
15	0	120	15	1	30
14	49	122	5	1	10
14	36	124	25	0	50
14	24	126	45	0	40
14	14	129	5	0	45
13	50	131	23	0	50
13	29	132	58	1	0
13	29	134	41	1	10
13	22	136	48	1	15
13	27	139	21	1	25
13	32	142	7	1	30
13	32	144	37	1	40
13	36	147	32	1	50
13	26	150	18	2	0
13	26	153	2	2	10
13	26	155	19	2	25
13	26	157	43	2	30
13	25	160	31	2	50
13	41	163	0	3	0
13	41	165	18	3	20
13	44	167	26	3	30

Latitudo.		Longitudo a Londino.		Declinatio Orientalis.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
13 .	36	169 .	56	3 .	45
13 .	33	172 .	27	4 .	0
13 .	36	175 .	0	4 .	30
13 .	32	177 .	21	5 .	20
13 .	40	179 .	28	6 .	30
13 .	47	181 .	24	7 .	0
13 .	54	183 .	22	7 .	30
13 .	52	185 .	37	9 .	0
13 .	40	187 .	42	10 .	15
13 .	28	189 .	49	11 .	0
13 .	21	191 .	30	11 .	30
13 .	12	193 .	25	12 .	0
13 .	7	194 .	37	11 .	50
13 .	10	195 .	51	11 .	0
13 .	3	197 .	51	10 .	0
13 .	0	199 .	3	9 .	50
12 .	57	200 .	16	9 .	30
12 .	54	202 .	20	9 .	0
12 .	58	204 .	12	8 .	40
13 .	4	206 .	6	8 .	20
13 .	5	207 .	33	8 .	0
13 .	5	209 .	4	7 .	50
13 .	2	211 .	54	7 .	30
13 .	7	212 .	42	7 .	10
13 .	7	214 .	7	7 .	0
13 .	3	215 .	28	6 .	50
13 .	8	217 .	11	6 .	30
13 .	16	218 .	27	5 .	40

In proſpectu Guanæ.

EXPERIMENTUM XCVIII.

Verſorium Chalybeum E O F *Tabulæ* 4. *fig.* 9. novum, utrimque à centro motus O æque longum, & æque grave, ut ſtylo K impoſitum, ſit horizonti parallelum; ducatur ſupra eum Magnetis polum, ut cuſpis E Septentrionem verſus dirigatur: poſtea Verſorii iterum impoſiti ſuo ſtylo deprimetur pars Septentrionalis E O infra

infra horizontem in regionibus Europæis, angulum aliquem cum eo faciendo; ſupra horizontem proinde pars F O tantopere elevabitur.

Depreſſionem Acus infra horizontem Philoſophi hodierni vocant *Inclinationem*, Gilbertus *Lib.* 5. *Declinationem* vocavit.

Illam primus invenit Robertus Normannus, Brittannus, Anno 1576, teſte Gilberto *Lib.* 1. *C.* 1. *Hic*, inquit, *eſt ille Robertus Normannus, nauta peritus & ingenioſus artifex, qui primus Declinationem magnetici ferri invenit:* ante Gilbertum etiam Guilelmus Borough in præfatione libelli de variatione pyxidis, Normannum inventorem deprædicavit: Commemorat Normannus in ſuo Tractatu *New Attractive Cap.* 3. quo caſu in hoc inventum incidit: Acus elaborare ſolebat Nauticas, quæ in ſitu horizontali ſibi æquilibratæ, ſimulac ſuper Magnete ducebantur, cuſpide Boreâ infra horizontem inclinabant, quamobrem oppoſitæ parti Acûs tenebatur tantillum ceræ affigere, quæ ſuo pondere æquilibrium reſtitueret; poſtea ab Acûs ſex pollicum parte Boreâ aliquid abſcidit, ſed paulo plus per infortunium, hinc perdito æquilibrio indignatus, ope machinæ alterius explorandum prius duxit, quantum Acus, prius æquilibrata, infra horizontem deprimeretur, poſtquam vim Magneticam accepiſſet, machinam perfecit, quam deſcripſit in *Cap.* 4. ſui libelli.

Hac Inclinatione igitur Acui nauticæ nova veluti gravitas additur in hac regione â parte Septentrionali, quare ut horizonti parallela maneat, artifices caudam Auſtralem graviorem cuſpide Borea fabricantur: ſed in terræ hemiſphærio Auſtrali Acûs cauda, quæ in Europa ſurſum elevata erat, infra horizontem inclinat, cuſpide Borea ſurſum ſpectante: Quamobrem nautæ ea in telluris parte aliis Verſoriis uti tenentur, quorum cauda eſt cuſpide levior: Operæ pretium erit de Inclinatione Acus prolixius agere, cum â recentiſſimis Philoſophis in lucem iterum ê tenebris protracta, maximi in doctrinâ Magneticâ, & ad locorum longitudines determinandas, creditur eſſe momenti; licet huic ſcopo forte minus conveniat, promovendæ nihilominus doctrinæ Magneticæ inſerviet.

DE ACU INCLINATORIA.

Vulgarium Verſoriorum horizontalium centrum gravitatis & motus non eſt unum idemque punctum, ſed elevatius eſt centrum motus in æneí capituli excavati vertice, ſupra quem movetur, hinc ſimulac Verſorium alterutro latere deprimitur, centrum gravitatis elevatur ab oppoſitâ parte, adeoque gravitas totius Verſorii iterum deſcendere nitetur, atque hæc ita agendo in vim deprimentem Verſorii, impedit quominus accurate quantitas Inclinationis obſervari queat, ideo vulgare Verſorium huic uſui ineptum eſt, aliudque diverſæ fabricandum erat formæ, cujus centrum motus & gravitatis unum idemque punctum foret: Normannus acum conſtruxit oblongam, per cujus centrum gravitatis axem tranſfixit, quemadmodum per Libræ jugum fieri ſolet: tum Acu Magneti affricta, & axe utrimque impoſito vitreo plano, deprehendit partem Boream inclinaſſe Londini 71 gradibus, 50 Minutis. Anno 1576. Leotaudus, improbata procul dubio Normanni machinâ, aliam invenit, quam nos exhibemus *Tab.* 7. *fig.* 10. Eſt H I Acus oblonga, ab utraque parte ſui axeos E F æque gravis: axis excipitur ab annulo cupreo D G E F, qui ex ſeta equina A D ſuſpenditur; medius in circulo æneo A K B C L, in 360 gradus diviſo, quorum initium eſt in horizontali K L, ponduſculum E annulo annexum ſuâ gravitate hunc in ſitu ad horizontem perpendiculari dirigit; hac machinâ nonnulli Inclinationem Acus obſervaverunt, non tamen accurate, quia nonnullis vitiis eſt ſubjecta, nec ob Acus brevitatem, utpote qui 3 vel 4 pollicum modo exiſtit, bene Inclinatio in gradibus & minutis obſervari poteſt: præterea ope ponduſculi E non exacte poteſt conſpici Nadir, imo attritus axeos G F in annulo ſupra idem metallum mobilitatem acus adeo imminuit, ut vera Inclinatio obtineri nequeat. Hiſce defectibus obſervatis aliam compoſui machinam multo majorem, cui Acus longiſſimæ imponi poterant, ut mobilitatem earum nanciſcerer ſummam, & ſimul Inclinationem notarem exactiſſime, machinam repræſentat *Tabula* 8. Eſt A A A Tabula lignea quadrata, cujus quodlibet latus A A eſt 26 pollicum: huic inſculpti ſunt tres quadrantes circulorum concentricorum G G, H H, K K, qui

qui acubus diverſæ longitudinis explorandis inſerviunt: inſiſtit pedi firmo ligneo L L L, ope trium æneaꝛum cochlearum ita dirigendo, ut Tabula accurate horizonti perpendicularis ponatur: hoc exploratur ope penduli D C in cuſpidem deſinentis, quæ apici prominentis ſtyli B reſpondet, ſimulac tabula bene eſt locata: verticilli E ope pendulum C D abbreviari elongarique poteſt. Omnium quadrantum eſt centrum commune I, in quo haud exiguum artificium latet: lamina cuprea denſa firme annexa eſt lateri Tabulæ, ipſi impoſita ſunt duo capita ſeu excipula, quæ quia non ſatis clare conſpici poſſunt, inferius depicta ſunt N, M: utrumque in O laminam politiſſimam vitream planamque continet, ſupra quam in capitis commiſſurâ axis Acus poſitus libere convertitur abſque ullo fere attritu; ſupra ſuperficiem vitri enim axim mobiliſſime circumverti obſervaverunt recte Normannus & Whiſtonus: ex hac deſcriptione ſatis intelligi poterit machina, accedamus igitur ad Acus, quarum nonnullas præparavi diverſæ longitudinis & fabricæ. longiſſima S S erat 4 pedum, in medio $\frac{1}{2}$ pollicem lata, $\frac{3}{12}$ pollic. craſſa, utrimque deſinens in apices acutiſſimos: per medium, hoc eſt per centrum gravitatis tranſibat axis indurati chalybis, tenuis, perfecte rotundus, ac politiſſimus pp, ita Acus impoſita excipulis M N, lubriciſſime & libere poterat converti: attamen præterea deſiderabatur, ut hæc Acus excepta capitibus, ab utraque ſui parte foret accurate æquilibrata, & in ſitu poſita horizontali, vel in quocunque alio obliquo, abſolute quieſceret: hoc facile dictu & conceptu, aſt factu difficilius nihil, non enim, ut hujus indolis præparetur Acus, ſumma duntaxat poſtulatur dexteritas, ſed improbus labor, conjunctus cum infando tædio, quo maxima artificum patientia opprimeretur, nam medium axeos per centrum gravitatis tranſire debet, quod ut obtineatur accuratiſſime, nunc aliquid â latere acus dextro, nunc â ſiniſtro limâ abradendum eſt, nunc iterum aliquid a parte ſuperiori; nunc ab inferiori, atque non niſi poſt infinita tentamina voti compotes evadimus: difficultates ejuſmodi etiam experti fuerunt Whiſtonus, & poſtea Grahamus in *Philoſ. Tranſ.* N°. 389. præparatâ tamen Acu dubitavi valde, an præter binos memoratos viros aliquis unquam bonam Acum Inclinatoriam poſſederit, nemine mentionem faciente quanto cum labore præparari modo poſſit; imo hinc opinor

nor pendere diſcrepantiam inter obſervatas Inclinationes in iiſdem Terræ locis ſummam, etiamſi parvum temporis intervallum interceſſerit, uti conſtare poteſt ex obſervationibus Noëllii & Poundii, inferius commemorandis: Acus alias breviores & tenuiores quoque conſtruxi, quarum una exhibetur R R, cujus axis æneus erat P P, brachia P R, P R; hujuſmodi acus præ gravitate ſuperabat Chalybis rigiditatem, ita ut R R, non manſerit linea abſolute recta, poſtquam axis P P capitulis impoſitus fuerat, ſed parum in formam arcus incurvabatur, minus tamen, quam ut ope oculi, vel regulæ obſervari potuerit; centrum gravitatis igitur parum deſcendit infra axin, vel centrum motus P P. cum hujuſmodi acus in obliquo ad horizontem poſita ſitu non valebat ad menſurandam Magnetis Inclinationem, corpuſculum cupreum Q, vix eminens ſupra acum, tamen ſatis ponderoſum, impoſitum fuit tum medio acûs, tum axeos, quo centrum gravitatis adſcendens, redibat ad medium axeos, & acus utcunque perficiebatur, non tamen exactiſſime, pro omni ſitu, nam incurvâtio maxima eſt poſita acu in ſitu horizontali, & minor in quocunque ſitu obliquo, minima in perpendiculari, ut ex natura vectis facile intelligitur, huic defectui tamen obviam ivimus annulis æneis tenuiſſimis ſupra brachia P R mobilibus, locandiſque in variis punctis: multo autem melius eſt virgas denſas rigidaſque ſumſiſſe, quæ non inflectantur: His præmiſſis ad experimenta cum deſcriptis capta acubus pergamus.

EXPERIMENTUM XCIX.

Tabula AAA. primum ita locata fuit, ut ſtaret in eodem plano verticali, quod Verſorium horizontale & vulgare determinabat; tum Acus 4 pedum Inclinatoria ducta fuit ſupra polum Boreum Magnetis armati, ſecundum totam ſuam longitudinem, poſtquam vi Magnetis imprægnata fuit, impoſita eſt excipulis M N in ſitu horizontali: illico cuſpis Boream ſpectans deprimebatur, atque ultra perpendiculum D C eundo, rediit ſurſum, oſcillationes plurimas penduli inſtar abſolvens, donec tandem quievit, tum vero inclinavit ſub horizonte Anno 1728. Martii 23. Trajecti Batavorum gradibus 67. Sæpius autem ex hoc ſitu turbata, ut obſervarem an conſtans foret Inclinatio, Acus rediit ad gradus 67, aliquando tamen ad

ad 66, aliquando ad 68, aut ad Minuta diverſa inter gradus 66 & 68 intermedia: ſequenti die inclinationes conſpexi eaſdem, quæ tamen plerumque 67 gradum ſignabant: Has autem tanta cum cura obſervavi, ut nunquam in aliquo Experimento capiendo quis magis ſollicitus eſſe queat, aut majori curâ ad omnes circumſtantias, & ad ferrum, quod adeſſe poſſet, removendum, attendere. Admiramur Acum eodem die, & fere eâdem horâ non æqualiter inclinaſſe, quod ab axeos minus perfecta rotunditate, aut ab Acu non ſatis accurata pendere videretur, ſed affirmare audeo vitium machinæ attribui non poſſe; cum axis chalybeus rotundus perfecte & vitri ſuperficies politiſſima fuerit: ſimiles inæquales Inclinationes Acus accuratiſſimæ, unum pedem longæ, obſervavit quoque artificioſiſſimus Grahamus, in *Philoſoph. Tranſact.* N°. 389. qui plurimas cum ſuâ Acu accuratiſſimas inſtituit obſervationes, variis repetitas diebus, quarum nonnullas hic adnectam. A M. notat ante Meridiem, P M. poſt Meridiem.

Anno 1723.	Inclinatio.		hora diei.	
	Gr.	M.		
Martii 29.	75	0	10. 0	AM.
	74	53	4. 15	PM.
30.	74	55 †	1. 0	PM.
	74	50	4. 0	PM.
Aprilis 1.	74	25	6. 45	AM.
	74	20	9. 0	
3.	74	20	9. 30	AM.
	74	50	4. 15	PM.

1723.	Inclinat.		hora diei.	
	Gr.	M.		
April 4.	74	55	10. 0	
	74	50	11. 15	
	74	40	12. 45	
	74	35	7. 30	PM.
5.	74	40	9. 15	AM.
	74	30	8. 15	PM.
6.	74	35	10. 0	
7.	74	35	10. 20	
8.	74	40	12. 15	

Multo autem plures loco citato conſpici poſſunt, hæ ſufficiunt inæquali inclinationi Acus intra breviſſimum temporis ſpatium confirmandæ. Eſt longiſſima noſtra Acus SS. *Tab.* 8. adeo lubrice mobilis ſupra axin,

ut nunquam Minuti ſpatio quieſcat, ſed perpetuo motu & oſcillationibus agitetur, non ab aëris motu pendentibus, verum a ſuâ virtute Magnetica.

EXPERIMENTUM C.

Acus Inclinatoriæ diverſæ longitudinis etiam varia Inclinatione aguntur eodem tempore & in eodem loco, poſitæ in Meridiano Magnetico.

Memoravi Acum noſtram 48 pollices longam inclinaſſe gradibus 67 plerumque; alia eſt mihi Acus, vid. *Tab.* 8. R R Cylindrica, utrimque tamen in cuſpidem deſinens, 42 pollices longa, ſupra cujus axem PP exiguus proſtat ſtylus, conſervans centrum gravitatis aliquomodo in axe, quia acûs ambæ extremitates R R ſua gravitate parum perpendent; hæc Acus ſupra eundem polum Magnetis ducta, excipuliſque N M impoſita, inclinavit 72 gradibus plerumque, differentia enim diverſarum Inclinationum intra gradum manſit. tum tertiam Acum duos pedes longam, eidem Magnetis polo affrictam, obſervavi inclinaſſe 60 gradibus plerumque, nam nunc 59, nunc 61, nunc gradum intermedium aut aliquod Minutum indicabat.

Ejuſmodi eventus acuum variæ longitudinis adnotavit etiam Whiſtonus, qui in uſum vocans Acum unius pedis, Londini Inclinationem 73°, 45' deprehendit, quam ope alterius 4 pedes longæ 75°, 10' obſervavit: imo Grahamus Acu unius pedis uſus Inclinationem 74, vel 75 grad. adnotavit, aut aliquot Minutorum inter hos ambos intermediorum.

Præcedenti Experimento XCIX, indicante variam Inclinationem Acus eodem die, & hoc centeſimo diverſarum Acuum etiam diverſam Inclinationem eſſe oſtendente, liquet, antiquorum obſervationes circa Inclinationem non eſſe magni uſus, quia ad has anomalias non accurate attenderunt, nec longitudinem ſuarum Acuum adnotaverunt. Londini Anno 1576 Normannus Inclinationem ponit 71°, 50'. Gilbertus ſua ætate eam ſtatuit 72 grad. Ridleyus Anno 1613 inter 72 & 73 grad. obſervavit in *Magnetic Motions C.* 35, 39, 40. Bondius Anno 1676 grad. 73°, 30', Whiſtonus Anno 1720 grad.

73°,

73°, 45′. Sed his omnibus fides haberi nequit, niſi longitudo Acus, quæ Experimento inſerviit adnotaretur; cæteroquin ex hiſce obſervationibus colligi poſſet, a tempore Normanni uſque ad hodiernum Inclinationem Acus increviſſe; antequam tamen hoc verum eſſe aſſeratur, in eodem Terræ loco cum eadem Acu per plurimos annos obſervationes capiendæ adhuc erunt: Inclinationem autem ſingulis mutari annis probabile reddit Declinationum mutatio, ſed præſtat exſpectare, & videre quomodo ipſa Natura operetur, obſervationes enim ſibi oppoſitas, tam quæ Inclinationem increſcere, quam decreſcere tempore monſtrarent, poſſidemus. Nam Feuilleé in urbe Americæ Coquimbo memoravit Inclinationem fuiſſe graduum 47 & 20 Minutorum, & aliquantum poſt fuiſſe ibidem 47°, 30′. adeoque increviſſet Inclinatio, verum Grahamus ope ſuæ accuratiſſimæ Acus Anno 1723, Martii 29. Inclinationem notavit 75°, aut 74°, 53′. & 27. Maji 74°, 50′. adeoque decreviſſet intermedio tempore; hanc poſteritas litem dirimet, uſura obſervationibus, quas diligentes accuratique hujus & ſequentium ſeculorum Phyſicæ cultores accumulabunt.

Poſtquam cognoveram Acus variæ longitudinis diverſimode inclinare, intelligere incepi obſervationes, quas Noëllius, Poundiuſque per Mare Æthyopicum & Indicum navigantes, inſtituerunt, eas enim inter ſe comparans, tantam deprehendi differentiam, ut conciliare ſecum invicem nequaquam potuerim; fuerunt nempe hi obſervatores uſi variæ longitudinis Acu, & plus minuſve accurate elaboratâ: Quanta enim non intercedit differentia inter Inclinationes noſtrarum Acuum, unâ inclinante 72 gradibus, alterâ tantum 60? quare non poteſt non ſumma obſervari Inclinationum diſcrepantia a variis Autoribus, uſis Acubus diverſis.

EXPERIMENTUM CI.

Auſtrali Extremitati Acus Inclinatoriæ 4 pedum impoſitum fuit pondus $1\frac{1}{2}$ grani, quo rediit in ſitum horizontalem; tota hujus Acus gravitas eſt 6105 granorum. Hoc etiam obſervavit Whiſtonus, Acus enim 4 pedum, quæ Londini 75 gradibus 10 Minutis inclinabat, erat ponderis $4012\frac{3}{8}$ granorum, hæc in æquilibrium, ſive horizontalem ſitum redibat appenſo $1\frac{1}{8}$ grano: alia Acus ponderis

ris $4582\frac{1}{8}$ granorum horizonti parallela fiebat impoſito grano $1\frac{1}{4}$.

Ex quibus concludimus vim Magneticam directricem non eſſe magnam, cæteroquin plus ponderis extremitati Auſtrali Acus apponendum fuiſſet ad ſitum horizontalem reſtituendum.

EXPERIMENTUM CII.

Acus Inclinatoria ſuis impoſita excipulis, oſcillationibus agitur, ſurſum deorſumque circa punctum quietis eundo, haud aliter ac pendulum horologii adſcendit deſcenditque in vibrationes concitatum. Quoniam ex Oſcillationibus Acûs, Magnitudo virtutis directricis Magneticæ cognoſci & cum gravitate comparari poſſe videbatur, oportebat ut ad tempus in ſingulâ impenſum oſcillatione accurate attenderetur.

Acus Inclinatoria longiſſima 4 pedum ita directa fuit, ut in Meridiano Magnetico vibraretur, comparato pendulo, cujus oſcillationes Minuto ſecundo abſolvebantur, Acus dimiſſa fuit ex loco 5 gradibus altiore quam punctum quietis erat, adeo ut arcum 10 graduum in initio deſcriberet, decem primæ vibrationes Acus peractæ fuerunt in tribus Minutis & 32 ſecundis: decem ſequentes in tribus Minutis & 12 ſecundis, decem ſequentes in duobus Minutis & 54 ſecundis: hæc obſervavi Anno 1728, Martii 26. Ex quibus conſtat eo breviori tempore oſcillationes abſolvi, quo arcum minorem deſcribit Acus; hoc alia omnia tentamina cum diverſis acubus facta confirmarunt: Acu enim Inclinatoriâ 42 pollic. etiam in arcubus 10 grad. oſcillante, 10 primæ vibrationes poſtularunt tempus 2′, 44″, & decem aliis adhuc peractis fuit totum elapſum tempus 4′, 45″. Acu Inclinatoriâ 2 pedes longa oſcillante in arcu 10 grad. decem primæ oſcillationes peractæ fuerunt 1′, 45″, oſcillationibus decem ſequentibus abſolutis totum tempus impenſum fuit 2′, 15″. idem obſervavit etiam Grahamus in *Philoſ. Tranſ.* N°. 389, atque plurimis probavit Experimentis, quæ cum Acu unum pedem longa fecit, & quæ hic apponenda ſunt, quia ex iis patet vibrationes varia velocitate peragi diebus diverſis, atque eas fere nunquam inter ſe congruere; Unde colligimus vim Magnetis directricem non ſemper æqualem eſſe; quia gravitas corporum terreſtrium manet conſtans

&

& æquabilis, pendula æque longa in eadem Terræ regione ſemper æque velociter eoſdem circulorum arcus deſcribunt; ſi gravitas augeretur nonnunquam, & alia tempeſtate decreſceret, admodum inæquali velocitate pendula concitarentur; pendula igitur Magnetica, ita enim Acus Magneticas vocare licet, vi admodùm inæquali agentur, majori quando velocius deſcribunt arcus ſuos, minori cum lentius decurrunt per æqualia ſpatia: Congruit hæc obſervatio, cum iis quæ in capite ſecundo memoravimus, vim Magnetis non ſemper ad elevandum Ferrum eandem eſſe, tum eam aliquando exporrigi ad diſtantiam duplo vel triplo majorem, uti effectus in idem Verſorium evincunt.

Ecce Grahami accuratiſſima Experimenta, cum Acu Inclinatoria capta, oſcillationem incipiente in arcu 10 graduum.

1723.	Vibrationes.	Tempus. M.	Sec.
April. 1.	primæ 50	3′	2″
	ultimæ 50	2	45
2.	primæ 50	3	3
	ultimæ 50	2	43
3.	primæ 50	2	52
	ultimæ 50	2	39
eodem die	primæ 50	2	53
elapſâ horâ			
	ultimæ 50	2	35
4.	primæ 50	2	54
	ultimæ 50	2	30

	Vibrationes.	Tempus. Min.	Sec.
April. 28.	primæ 50	2	48
	ultimæ 50	2	16
eodem die	primæ 50	2	47
	ultimæ 50	2	16
Maji 20.	primæ 50	3	11
	ultimæ 50	3	1
Acu denuo ſuper Magnete ducta.			
	primæ 50	2	38
	ultimæ 50	2	23
eodem die	primæ 50	2	38
elapſa horâ			
	ultimæ 50	2	20

Maji. 21.	primæ 50	2	41	25.	primæ 50	2	41
	ultimæ 50	2	28		ultimæ 50	2	30
23.	primæ 50	2	40	27.	primæ 50	2	41
	ultimæ 50	2	27		ultimæ 50	2	28

Intuiti prima fronte hæc Experimenta ſuſpicaremur Aëris raritatem majorem minoremve variis diebus, plus minuſve reſiſtere oſcillanti Acui, & ideo eam varia velocitate arcus ſuos abſolvere, verum tanta raritatis, & proinde reſiſtentiæ, differentia in aëre non obtinet horæ intervallo, ut inde in oſcillationibus adeo notabilis diverſitas oriatur, quæ obtinuit in Experimentis tertio Aprilis & Vigeſimo Maji captis: An inde non ſequitur vim Magnetis omni fere temporis minuto eſſe diverſam, nunc majorem, ſequenti momento autem minorem abſque ordine ullo? Hoc colligo ulterius ex aliis Experimentis, quum enim Acus primas oſcillationes 50 abſolvit intra determinatum tempus, & ſecundas 50 etiam intra aliud, ſed determinatum tempus; an non deberet ſemper ultimas 50 vibrationes deſcribere intra idem tempus, deſcriptis 50 primis in temporibus æqualibus, & poſita vi Magnetica aliquamdiu conſtanti, verum ea perpetuo variante etiam ultimæ 50 vibrationes brevius longiuſve tempus poſtulabunt: Ecce Vigeſimo Maji in duobus ultimis tentaminibus, primæ 50 Vibrationes peractæ ſunt 2', 38''. ſed ultimæ 50 in medio tentamine abſolvebantur 2', 2'', & ultimæ 50 in poſtremo tentamine peragebantur 2', 20''. Ita comparemus tentamina inſtituta Maji 21 & 25. ubi primæ 50 Vibrationes abſolutæ ſunt 2', 41''. ſed 50 ultimæ in primo tentamine 2', 48''. & 50 ultimæ in poſtremo tentamine 2', 30''. In hac ſententia me confirmaverunt plurima alia Experimenta cum Magnete capta; Magnetis Declinatio ope longæ Acus explorata, perpetuo mutatur, veluti ſupra in Exp. XC. oſtendimus: Inclinatio Acus fere nunquam eſt eadem, licet uno die 10 tentamina inſtituantur; quæ modo memoratis addita obſervationibus, luce Meridiana clarius evincunt, perpetuis mutationibus vim Magneticam eſſe obnoxiam, ſive directionem, ſive virium magnitudinem ſpectemus. Hoc forſitan cauſa quo-

quoque fuit, cur conſtantem proportionem virium Magneticarum ſe attrahentium, in Capite primo & ſecundo invenire non potuerim, quia veroſimile eſt eandem inconſtantiam in viribus attractricibus dari, quæ in directricibus obſervatur.

Omnis proinde virtutis Magneticæ comparatio cum gravitate non magni momenti exiſtit, quippe hoc temporis minuto cum gravitate hanc faciat proportionem, ſequenti minuto in alia iterum cum ipſa erit.

Jucundum tamen & utile erit aliquid determinaſſe, quod etiamſi non ſemper ſit verum, erit tamen vero proximum. Ponamus igitur Acum, unum pedem longam, oſcillationem unam quoque abſolvere tempore 330 Minutorum tertiorum, id enim tempus plerumque impendi obſervatum fuit; oportebit in memoriam revocare doctrinam pendulorum a nonnullis eximiis Philoſophis, Hugenio, s'Gravezandio, aliisque egregie explicatam; quam demonſtratam ſupponere licebit, uti 1°. Pendulum, cujus longitudo eſt $39\frac{1}{10}$ poll. Britt. vi gravitatis unam oſcillationem abſolvere intra 60 Minuta tertia. 2°. Pendulum, cujus longitudo eſt 4 pollicum, oſcillationem unam perficere intra $19\frac{2}{10}$ Minuta tertia, quia longitudines pendulorum ſunt in duplicata ratione Temporum quibus oſcillationes peraguntur. 3°. Pendulum, quod eſt cylindrus, priſma, vel parallelopipedum, habere centrum oſcillationis ad $\frac{2}{3}$ ſuæ longitudinis, adeoque penduli cylindrici 6 pollicum oſcillationis centrum eſſe ad diſtantiam 4 pollicum a puncto ſuſpenſionis, hinc eſſe Iſochronon cum pendulo 4 pollices longo, & ſemel vibrari in $19'''\frac{2}{10}$. 4°. Si dentur duo pendula, quorum longitudines ſint inter ſe, ut vires gravitatis, quibus aguntur, oſcillationes eſſe æque diuturnas. 5°. Et ſi hæc ambo ad eandem reducantur longitudinem, eſſe durationes oſcillationum in ratione ſubduplicata inverſa gravitatum: quæ omnia tironibus ſunt nota. Loco diverſarum virium gravitatis, ponamus vim directricem, quia hæc eadem operatur in Acum Inclinatoriam, quam vis gravitatis, adeoque ſecundum memoratas propoſitiones formabitur hæc proportio: uti 330 Minuta tertia impenſa in oſcillatione Acus, ad $19\frac{2}{10}$ Minuta tertia impenſa a pendulo, 6 pollicum, ſed cylindrico, hoc eſt æque longo cum dimidia Acu, ita eſt radix quadrata gravitatis, ad radicem quadratam virtutis di-

rectricis Magneticæ, quæ ſtant hoc modo

330‴. ad 19‴$\frac{2}{10}$: : $\sqrt{\text{gravitatis}}$, $\sqrt{\text{virtutis directricis}}$. Ut ſigna radicalia tollantur, capiantur numerorum quadrata; quæ ſunt, 10890000, & 36864. hæc ſunt inter ſe, uti 295$\frac{15120}{36864}$ ad 1. quæ exprimunt vires gravitatis & directrices Magneticas: quare ponere licebit vim gravitatis eſſe ad vim Magneticam directricem ſuper Acu 6 pollicum, uti 295 ad 1. Eodem modo poteſt ſubduci vis directrix ſuper Acu 4 pollicum, & cum gravitate comparari. Obſervat Whiſtonus Acum Inclinatoriam 4 pedum ſuas vibrationes minimas, proinde æquidiuturnas, abſolvere intra 22 Minuta ſecunda, velocius ſuas abſolvit noſtra Acus, ſed poſitâ ea velocitate, erit vis gravitatis ad vim directricem Magneticam uti 600 ad 1 proxime.

Ecce iterum miram virtutis directricis proprietatem, qua minus agat in Acus ferreas longiſſimas, magis in breviores: ita tamen vis attractrix quoque comparata eſt, quæ proportionaliter major eſt in minoribus quam in grandioribus Magnetibus.

Corol. 1. Ponamus Acum pedalem actam fuiſſe vi directrice, quæ ſit ad gravitatem uti 1 ad 300, & Acum 4 pedum actam vi directrice, quæ ſit reſpectu gravitatis, uti 1 ad 600, erit vis directrix in utraque Acu, in ratione ſubduplicata longitudinum Acuum reciprocê. Nam ſunt longitudines 1, 4, & vires directrices 2, 1.

Corol. 2. Et ſunt tempora oſcillationum uti longitudines Acuum, poſito enim tempore 5$\frac{1}{2}$ Minutorum ſecundorum, quibus ſemel oſcillat Acus unius pedis, & 22 Minutis ſecundis, quibus oſcillat Acus 4 pedum, ſunt 5$\frac{1}{2}$ ad 22 : : 1, 4. hæc omnia erunt modo proxime vera, quia oſcillationum tempora non ſunt æqualia: Præterea dubito an hæc regula vera ſit, quoniam inſtitutis Experimentis cum Acubus horizontalibus deprehendi, quadrata Temporum ab oſcillationibus impenſorum eſſe in ratione compoſita, ex directa longitudinis & gravitatis Acuum.

EXPERIMENTUM. CIII.

Acum Inclinatoriam in præcedenti Experimento poſuimus, ut oſcillaret in Meridiano Magnetico; nunc immutato Machinæ *Tab.* 8. Situ, ita Acum direximus, ut oſcillaret in plano ad angulos re-

ctos

ctos Meridianum ſecante; ceſſantibus oſcillationibus cuſpis Acus deorſum ſpectans, & ad Orientem converſa, quieſcebat in gradu 84, cum antea in 67°. ſteterat.

Ex hoc ſitu iterum fuit turbata, ut oſcillando arcum decem graduum deſcriberet, primas 10 vibrationes abſolvit tempore 4', 43''. peractis adhuc 10 aliis vibrationibus tempus 9 Minutorum elapſum fuit; hæc inſtituta ſunt cum acu 4 pedum: multo lentius peractæ hæ vibrationes, quam in Meridiano Magnetico, demonſtrant potentiam moventem fuiſſe imbecilliorem, aſt quantum, ex ſequenti patebit propoſitione Whiſtoni.

Quantitas potentiæ Magneticæ accelerantis eandem Acum Inclinatoriam, oſcillantem in variis planis verticalibus, eſt ſemper ut Coſinus angulorum factorum ab his planis & Meridiano Magnetico, ſumto ſupra horizontem.

Tab. 3. *fig.* 4. Repræſentet A I maximam potentiam in Meridiano Magnetico, ſitque circuli radius.

Sit A punctum, ubi Acus Inclinatoria ſecat horizontem, cum ad ipſum eſt perpendicularis, & vibretur ſecundum Tangentem A B. Sit I punctum in lineâ Sinuum applicatorum circulo, ubi eadem Acus ſuſpenſa ex eodem centro ſecat horizontem in propriâ Inclinatione ſecundum Meridianum Magneticum: Ex A ducantur Chordæ quæcunque A C, A D, A E, A F, A G, quæ hic ſubtenduntur arcubus ſeſe 15 gradibus ſuperantibus: ex puncto I ducantur perpendiculares in has Chordas, quæ ſint I g, I f, I e, I d, I c. quæ abſcindant partes Chordarum A c, A d, A e, A f, A g, ſunt hæ abſciſſæ Coſinus angulorum factorum à Lineâ A I maximæ potentiæ, & ſingulorum planorum A C, A D, A E, A F, A G.

Quia igitur vis A I, ex doctrinâ compoſitionis & reſolutionis motus, reſolvitur in A g † g I, vel in A f † f I, vel in A e † e I, vel in A d † d I. vel in A c † c I, erit vis, qua acceleratur Acus Inclinatoria in quolibet plano, ut hi Coſinus.

Corol. 1. Quia adſcenſus Acus Inclinatoriæ capti à puncto Nadir A juxta circulum Acus, neceſſario increſcunt, donec veniant proximi puncto I, in quo ſolo cum pervenerunt, Acus quieſcit, adſcenſus Acûs, vel complementa Inclinationis infra horizontem erunt in ratione horum Coſinuum reſpective.

Corol. 2. Quoniam ſinus 30 graduum æqualis eſt dimidio radio, adſcenſus Acus Inclinatoriæ ſecundum lineam vel planum A D, in diſtantia 60 graduum a Meridiano Magnetico A I, erit hic dimidium maximi adſcenſus.

Londini, ubi Inclinatio Acus pedis unius eſt $73\frac{3}{4}$ graduum, & adſcenſus ejus â Nadir $16\frac{1}{4}$ graduum: ſed Inclinatio Acus 4 pedum eſt $75\frac{1}{6}$ graduum, adeoque ejus adſcenſus eſt â Nadir $14\frac{5}{6}$ graduum: Ideo adſcenſus in diſtantia 60 graduum abhinc, erit $8\frac{1}{8}$ grad. per Acum unius pedis, & $7\frac{5}{12}$ graduum per Acum 4 pedum. Notat Whiſtonus ſe hoc variis temporibus exploraſſe, an experientia comprobaretur, ſeſeque eam reſpondere demonſtrationi non modo in hoc angulo, ſed in aliis deprehendiſſe.

Corol. 3. Conſtructio præcedens ſupponatur in plano perpendiculari ad horizontem, ſupra eandem A I, tanquam ſemidiametrum ejuſdem circuli: tum id ſupponatur locari a centro Acus Inclinatoriæ ſecundum Magneticam directionem, ita ut ſinus A c, A d &c, repræſentent vires obliquas, ut antea: tum inde ſupputare poſſumus quantitatem iſtarum virium, tam in horizontali, quam in verticali ſitu Acuum; uti una enim linea exhibet vires Acus horizontalis, ita altera exhibebit vires Acus Inclinatoriæ, cujus planum eſt in Magnetico æquatore. Si quantitatem virium deſideramus in plano verticali, prout Londini eſt, in Acubus unum pedem longis; hoc eſt reſpectu totius virtutis ſecundum Magneticum Meridianum, hæc eſt, uti ſinus $73\frac{3}{4}$ graduum ad ſinum totum, qui eſt uti 96 ad 100. adeoque tempora oſcillationum duarum Acuum Londini, vel in Meridiano poſitarum Magnetico ſunt, uti hi numeri, vel proxime, ut 98 ad 100, vel 49 ad 50, quod congruit cum experientia. Si eodem modo deſideramus quantitatem virium in plano horizontali, erit hæc reſpectu virium abſolutarum in Meridiano Magnetico, poſita Acu unius pedis, uti ſinus $16\frac{1}{4}$ graduum ad Sinum totum, ſive ut 28 ad 100, & poſita Acu 4 pedum, uti ſinus $14\frac{5}{6}$ graduum ad Sinum totum, vel ut 2560 ad 10000, ſive proxime uti 1 ad 4. adeoque tempora vibrationum ab his Acubus peractarum, quæ ſunt in ſubduplicata proportione horum numerorum, ſunt in primo caſu uti $52\frac{9}{10}$ ad 100, & in ſecundo proxime, uti 500 ad 1000, hoc eſt uti 1 ad 2, quod convenit cum Experientia.

Co-

Corol. 4. Quia Acus horizontalis movetur tantum a parte potentiæ, quæ movet Acum Inclinatoriam, quando hæc ſtabit erecta perpendiculariter ad horizontem, tum Acus horizontalis non dirigetur verſus aliquam cæli plagam, ſed erit indifferens ad quemcunque ſitum, quia ſupra polum rectà ſtabit.

Detecta Acus Inclinatione, illico nonnulli Eruditi concluſerunt, eam ſub æquatore Terreſtri fore nullam, adeoque Acum Horizonti parallelam futuram; ita Whrigtius in Epiſtola ad Gilbertum, & Sturmius in *Phyſ. Electiva Tom.* 2. *pag.* 1090. Unde alii collegerunt, in latitudine ab Æquatore eadem Inclinationem fore æque magnam; Et quemadmodum Declinatio quondam credebatur firma & immutabilis in iiſdem Terræ locis, ita etiam Inclinatio ſtabilis & fixa habita fuit: quæ utraque opinio erronea eſt: inſpectis enim Noëllii obſervationibus, in Itinere verſus Indias Orientales captis, fuit ſub Æquatore Inclinatio 10 grad. 30 Minut. quod olim etiam nunciatum Kirchero fuit in Epiſtola, ab Indicis Itineratoribus ſibi miſſa, inſertaque *Lib.* 2. *Artis Magn. part.* 5. §. 5. ubi hæc habentur: *Cum vero appropinquaſſemus Æquinoctiali, Verſorium perpetuo motu agitatum, quaſi ſecum deliberando, quam in plagam reſpiceret, ſe ſiſtere nolebat. Ubi nota, quod facie Inſtrumenti gyrata verſus Orientem, Verſorium elevabatur ad unam certam altitudinem, & eâdem verſâ ad Occidentem, diverſâ ratione elevabatur, quod particulariter accidit ultra Lineam Æquinoctialem, verſus polum Auſtralem, differentia vero ſemper erat quaſi eadem, videlicet* 10 *graduum.* Ex qua obſervatione idem colligo, quod quondam Riccioli in *Geograph. Reform. Lib.* 7. Acus partem Borealem ſub Æquinoctiali & ultra verſus Auſtrum inclinari 10 gradibus: Imo in alio Oceano Noëllius ſub Æquatore Inclinationem obſervavit 55 grad. Memoratus ex Kirchero locus videtur effugiſſe perſpicientiam Sturmii, qui alioquin ſententiam de parallelismo Acûs ad horizontem ſub Æquinoctiali non foviſſet.

Eraſſe quoque eos, qui æqualem Acus Inclinationem in eadem latitudine ſtatuerunt, patet ex obſervationibus: inſpiciamus enim Tabulas Obſervationum Noëllii & Poundii, ex quibus conſtat Noëllium ſub latitudine Boreali 14 grad. animadvertiſſe Inclinationem 25 grad. Poundio eam modo 4 grad. deprehendente: ita ad latitu-

dinem Auſtralem 5 grad. 57'. Poundius notavit Inclinationem 10 grad. & alibi in latitudine 6 grad. 12', (quæ latitudines parum diſcrepant,) Inclinationem 38 grad. Ita Noëllius ſub latitudine Auſtrali 2 grad. 46'. experiebatur Inclinationem 5 grad. 30', alibi in latitudine Auſtrali 2 grad. 40' Inclinationem acus 62 graduum: comparavimus ita obſervationes cum eadem Acu factas inter ſe; poſſet cæteroquin error ex aliis demonſtrari quoque autoribus, nam Grandamicus obſervavit Turonibus Inclinationem 70 graduum, jacet hæ urbs Galliæ ſub latitudine 47°, 38'. Rothomagi Inclinatio tum erat 72 Grad. quæ urbs ſub latitudine 49 grad. Sita eſt: adeoque in Inclinatione major differentia, quam inter latitudines locorum foret.

Incepit hoc ſeculo ſuſpicio foveri, ac ſi ope Acus Inclinatoriæ locorum Longitudines, tam avide quæſitæ ab omnibus Geographis, & præcipue a Nautis, determinari poſſent; ſummæ proinde utilitatis & neceſſitatis eſſe hanc Acum, quæ a nautis conſulta, & cum Acu horizontali vulgari comparata, locum verum, in quo navis verſaretur, indicaret.

Inclinatoriam Acum omni utilitate eſſe deſtitutam non niſi temerarius affirmabit, eam tamen ſolutioni problematis, locorum longitudines ſpectantis, ſatis facere poſſe vix confido: omnes, quibus premitur hæc opinio, difficultates non adferam, ſed illas tantum, ex quibus ejus infirmitas ſatis clare ſequitur: 1°. Nunquam enim in eodem loco per integram diem Acus eædem Inclinationi ſubjicitur, demonſtrantibus enim tum noſtris, tum Grahami obſervationibus, Acus inclinat 66, 67, 68 gradibus, aut a 75° ad 74°, 53': & intra Menſis ſpatium differentia Londini fuit a 75 gradibus ad 74°, 20', quemadmodum Tabulam Experimentorum Grahami conſulenti apparebit: Quomodo igitur verus Terræ locus ex Inclinatione adeo inſtabili eruetur? error non poſſet non inde oriri aliquot Milliaribus æqualis. 2°. Adnotavit Poundius ſe in Oceano Indico inter ſcopulos & inſulas obſervaſſe motum Acus perpetuum verſus quamlibet plagam, ita ut nulla ejus directio obſervari potuerit, quidnam utilitatis ergo in his locis Acus afferet? 3°. Sed quod propius attinet Acus Inclinatorias, Noëllii obſervationes inſpiciamus. Acus Inclinatoria deprehenditur ſub Latitudinibus & Longitudinibus diverſiſſimis perpendiculariter ad horizontem ſtetiſſe: Nam ſub Latitu-

dine

dine Auſtrali 35°, 25', ſub Meridiano Madagaſcar, erat Inclinatio 90 graduum; ſub latitudine 34°, 44', plaga verſus Hypocæciam, ſeu N, O, O. eadem Inclinatio vigebat: ſub latitudine 34°. 44' & 600 Milliaribus a Promontorio Bonæ Spei erat iterum eadem Inclinatio: ſub latitudine 30°, 40', & 800 Milliaribus ab eodem Promontorio adhuc erat eadem Inclinatio; imo & ſub latitudine 29°, 47' ulterius verſus Hypocæciam erat eadem Inclinatio: data igitur eadem Inclinatione ſub longitudine diverſiſſima, æquali pluribus centenis Milliaribus itineris, & ſub latitudine diverſiſſima, quid nam certi ſtabiliri de vero loco, in quo navis verſatur, poterit? Inſpectis quoque Poundii obſervationibus, eadem animadvertentur, nam in illis notatur ſub latitudine Auſtrali 36°, 56' & longitudine 71°, 12' a Promontorio Bonæ Spei, Inclinatio 68 graduum, quæ eadem permanſit in latitudine 34°, 7', & longitudine 78°, 32'. tum in latitudine 30°. 11'. & longitudine 86°, 28'. Opinor has difficultates tanti eſſe ponderis, ut nemo ex Acu Inclinatoria amplius tam opimos, exſpectet fructus, aut hac via longitudines locorum inveſtigandas eſſe exiſtimet.

Multo melius hujus Acûs ope polorum Magneticorum in terra veri ſitus, magnitudines, perpetuaque converſio demonſtrabitur; hoc ſcopo cum illa ab Itineratoribus & Philoſophis obſervationes capiendæ ſunt, quas nunc modo in utilitatem poſteritatis colligere licet, & par eſt. Utinam deſiderio doctrinam Magneticam promovendi flagrent plurimi rerum Naturalium ſcrutatores, ut Lapidis mirificam & adeo abſtruſam Naturam eruant cognoſcantque; nam ex ea non unius Lapidis tantum, ſed plurimorum, imo omnium corporum vis attractrix forſitan intelligetur, qua cognita magnus in Phyſica foret factus progreſſus: Si autem poſteritati prodeſſe cupiamus, oportet ut cum Acubus Inclinatoriis, æque longis, æque gravibus, figuræ ſibi ſimillimis, perfectiſſime elaboratis, obſervationes ubivis terrarum capiamus; vix autem tantus hominum conſenſus ſperari poteſt, aut tanta laborum conſtantia, cum plurimi pulcrius, ſaltem jucundius eſſe, judicent, rerum cauſas divinare, callide de iis ex hypotheſi differere, quam tædioſis obſervationibus capiendis dare operam: quibus accedit, difficillime & tantum a pauciſſimis accurata poſſe capi Experi-

perimenta, cum ad fingendam hypotheſin, quilibet, vel ineptiſſimus Philoſophus, ſatis accommodatus deprehendatur; Ecquis enim jucundæ non facile foret autor fabulæ?

Inceperunt obſervationes componere cum Inclinatoriis Acubus Noëllius, Indias Orientales petens, tum Poundius & Cunninghamus, quas magni ab omnibus veræ Phyſicæ cultoribus æſtimandas, noſtris adnectere voluimus: Inſtituit alias Feuillejus in Americano itinere, alias in Britannia Whiſtonus; alias tandem in Germania Semlerus. Illas, quas Poundius adnotavit, inſerui Mappæ Geographicæ *Tab. X.* in qua parvis numeris deſignantur, libere hinc inde poſitis cum puncto, ſigno loci, præfixo. Noëllianas lubenter quoque addidiſſem, ſed hæ tantopere abludunt a Poundianis obſervationibus, ut nihil ſimile indicare videantur, hinc potius lectorem confudiſſent atque turbaſſent, quam clarum de Inclinatione in Mappa dediſſent conceptum.

Obſervationes Inclinationum Acus Magneticæ captæ a Cunninghamo, Anno 1700 deſcriptæ in *Philoſophic. Tranſactionibus N°.* 292.

Latitudo. Septentr. Gr.	M.	Longitudo. Orient. a St. Jago. Gr.	M.	Inclinatio Acus. cum Cuſpide Septentrionali. Gr.	M.
1	26	6	16	8	30
Auſtralis.				cum Cuſpide Auſtrali.	
1	46	5	8	3	30
5	57	3	54	10	0
15	9	1	10	19	0
19	14	1	29	30	0
26	38	4	9	39	0
31	16	13	57	42	0
34	59	33	27	47	0
34	3	50	36	48	0
		a Capite Bonæ Spei.			
37	41	19	10	60	0

La-

Latitudo Auſtralis		Longitudo. a Cap. Bonæ Spei.		Inclinatio cum Cuſpid. Auſtr.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
38	43	36	20	66	0
38	17	42	7	69	0
38	30	52	41	72	0
37	10	60	54	75	0
36	53	65	4	70	0
36	56	71	12	68	0
34	7	78	32	68	0
30	11	86	28	68	0
22	49	91	32	62	0
15	2	95	15	53	0
13	1	95	42	52	0
8	45	97	37	46	0
		in Batavia		40	0
		Longitudo a Batavia Orientalis.			
6	12	1	51	38	0
6	35	3	49	45	0
6	50	5	37	41	0
4	15	7	6	40	0
4	1	0	13	35	0
Septentr.		Longitudo a pulo Condore Orientalis.			
1	25	0	0	31	0
12	4	4	33	5	30
14	5	5	58	4	0
21	17	7	2	2	30
				cum Cuſpide Borea.	
22	15	7	47	6	0
24	22	10	43	12	0
29	6	14	49	17	30
30	25	14	20	21	0

Hud-

Hudſon in Itinere verſus polum Septentrionalem Anno 1608, ad latitudinem Boream 61°. 11′ obſervavit Inclinationem 79 grad. & ad latitudinem Borealem 75°, 22′ inclinationem invenit 89°, 30′. quæ obſervationes habentur in Vol. 3. of Purchas Pilgrim, notante Whiſtono.

Halleyus Anno 1700 Inclinationem prope inſulas Cabo Verde obſervavit nullam, ſed Acum eſſe horizontalem.

Obſervationes Noëllii Inclinationem Acus ſpectantes in diverſis Terræ locis.

Latitudo loci Borea. Gr. M.	Longitudo.	Acus Inclinatio. Gr. M.	Diſtantia a Zenith.
38 . 40	Liſſabon.	48 . 10 Sub horizont.	
18 . 20	50 Milliar. a Cabo Verde.	29 . 0	
14 . 0	paulo minus.	25 . 0	
13 . 12	1 Grad. remotius ad Occaſum quam inſula Palma	24 . 0	17 . 30
9 . 20	Sub eod. Merid.	21 . 0	23 . 30
8 . 0	Sub eodem.	19 . 0	26 . 0
5 . 5	Sub eodem.	16 . 0	33 . 0
4 . 0	Sub eodem	14 . 30	36 . 0
2 . 45	paulo plus ad Occaſ.	13 . 0	40 . 0
1 . 55	paulo plus ad Occaſ.	12 . 30	44 . 30
Sub Æquatore.	ad Occaſ.	10 . 30	49 . 30
Auſtralis.			
1 . 30	Verſus Occaſ.	8 . 30	55 . 0
2 . 46	. . . .	5 . 30	61 . 0
4 . 15	. . . .	3 . 30	78 . 0
6 . 30	. . . .	3 . 0	84 . 0

Au-

Auſtralis Latitudo loci. Gr. M.	Longitudo.	Inclinatio Acus. Gr. M.	Diſtantia à Zenith. Gr. M.
7 . 20	150 Milliar. a Braſilia.	5 . 0	90 . adeoque horizontalis
8 . 45	verſus Occaſ.	11 . 0	89 . verſus Zenith redit.
10 . 19	. . . . . .	28 . 30	85 . 30
12 . 15	. . . . . .	34 . 30	84 . 0
14 . 20	. . . . . .	42 . 0	81 . 0
15 . 55	. . . . . .	49 . 0	79 . 0
17 . 15	. . . . . .	51 . 30	77 . 0
18 . 24	. . . . . .	53 . 30	76 . 0
20 . 22	. . . . . .	56 . 0	74 . 0
22 . 25	. . . . . .	54 . 30	72 . 0
24 . 20	Verſus Ortum. ad Cabo d'Eſperan.	64 . 0	70 . 0
25 . 40	700 Milliar. a Cabo Eſperan.	67 . 0	68 . 30
27 . 18	Verſus Ortum.	71 . 0	67 . 0
28 . 57	. . . . . .	74 . 30	65 . 30
30 . 15	. . . . . .	76 . 0	65 . 30
31 . 45	adhuc verſus Ortum. 300 Mill. a Cabo	78 . 0	63 . 0
32 . 50	. . . . . .	79 . 0	62 . 0
33 . 48	. . . . . .	80 . 0	61 . 0
34 . 50	verſus Ortum in conſpectu	81 . 30	60 . 0
35 . 10	Cabo de Eſper.	82 . 0	59 . 0
34 . 40	Verſus Cabo de Bona Eſperanza.	83 . 0	58 . 30
36 . 40	plaga notapeliotes.	85 . 0	57 . 0
36 . 45	Verſus Ortum.	87 . 0	55 . 0
36 . 10	. . . . . .	88 . 0	54 . 0
35 . 40	300 Mill. à Cabo, plaga Hypocæcias.	88 . 30	53 . 0
35 . 40	Verſus Ortum.	89 . 0	51 . 30
36 . 0	Sub Meridiano Madagaſcar.	89 30	50 . 0

Latitudo loci Auſtralis. Gr. M.	Longitudo.	Inclinatio Acus. Gr. M.	Elongatio a Zenith. Gr. M.
35 . 25	plaga Hypocæcias.	90 . 0	48 . 30
34 . 44	600 Milliar. à Cabo.	90 . 0	46 . 30
32 . 10	verſus Hypocæcian.	90 . 0	45 . 30
31 . 25	. . . . .	90 . 0	44 . 30
30 . 40	800 Milliar. à Cabo.	adhuc Verticalis.	44 . 30
29 . 47	adhuc verſus Hypocæcian.	& Verticalis.	44 . 30
28 . 15	. . . . . ,	89 . 30	
27 . 44	verſus Hypocæcian.	89 . ſupra horizontem.	45 . 30
26 . 10	. . . . . .	88 . 30	46 . 30
24 . 54	. . . . . .	87 . 30	47 . 0
23 . 12	. . . . . .	87 . 0	48 . 30
23 . 8	verſus Ortum 1300 Mill. à Cabo.	86 . 30	49 . 0
19 . 30	verſus Ortum & Boream 1450 Mill. à Cabo.	84 . 0	50 . 30
18 . 10	verſus Javam.	83 . 0	52 . 0
16 . 40	verſus Cæcian.	82 . 0	54 . 0
14 . 37	. . . . . .	79 . 30	56 . 0
12 . 0	. . . . . .	77 . 0	59 . 0
10 . 30	. . . . . .	75 . 0	62 . 30
8 . 30	. . . . . .	72 . 30	65 . 0
7 . 40	. . . . . .	71 . 0	66 . 0
4 . 20	verſus Boream.	66 . 0	68 . 30
2 . 40	verſus Circium e regione Ceilon.	62 . 0	70 . 0
2 . 10	. . . . . .	60 . 30	71 . 0
Sub Æquatore. Boreal.	. . . . . .	55 . 0	73 . 30
2 . 0	. . . . . .	51 . 0	75 . 30
4 . 50	. . . . . .	42 . 0	78 . 30
7 . 50	in Baticalon Ceiloniæ.	30 . 0	85 . 0
12 . 30	ad littus Indiæ.	0 . 0	horizontalis Acus.

Obſer-

Obſervationes Inclinationum captæ a Fueilleo Anno 1706. in itinere Americam verſus.

Latitudo loci Auſtralis. Gr. M.	Longitudo. Gr. M	Inclinatio Acus. Gr. M.
13 . 42	2 . 27	7 . 14
14 . 53	5 . 52	22 . 40
15 . 11	7 . 31	24 . 0
16 . 16	7 . 4	26 . 30
17 . 10	7 . 34	28 . 0
18 . 10	7 . 52	30 . 45
19 . 11	8 . 48	32 . 30
20 . 50	9 . 34	36 . 0
22 . 30	10 . 1	38 . 15
24 . 0	10 . 28	41 . 30
27 . 35	13 . 2	44 . 0
29 . 2	11 . 43	46 . 0
32 . 20	8 . 19	49 . 30
35 . 43	6 . 2	53 . 30
35 . 48	4 . 27	54 . 15
36 . 33	3 . 0	55 . 30
36 . 50	2 ab urbe	55 . 45
	Conception.	55 . 0
37 . 0	1 . 0	55 . 45
		55 . 35
diverſo tempore in eadem urbe		55 . 25
In urbe Coquimbo fuit Inclin·		47 . 20
alio tempore.		47 . 30
In urbe Ylo.		27 . 45

DEFINIT. *Polus Magneticus Terræ vocatur illud punctum, vel locus, â quo Magnes & Acus Nautica trahuntur, & quo diriguntur.*

Quæſitum fuit a Philoſophis quot poli Magnetici in Terrâ dentur? Ubinam ſiti? An in ſuperficie Terræ, an ad aliquam ſub ipſa profunditatem demerſi? Quanam latitudine donati? An firmi ſtabileſque, an moveantur, & qua velocitate? Quæ omnia ſi a mortalibus cognoſcerentur, quam plurimum lucis doctrinæ Magneticæ affunderent, tum enim a priori poſſet determinari, qualis & quanta Declinatio aut Inclinatio Acuum Magneticarum hoc tempore in dato loco regnaret, quod in re nautica magni foret momenti, cum ex eo longitudines locorum, adeo avide â nautis deſideratas, cognoſceremus exactius, quam ullis aliis hucuſque cognitis modis.

Quoniam Acus ferrea impoſita polo Magnetis perpendiculariter erigitur, etiam Acus Inclinatoria delata ſupra eum in Terra locum, qui vel polus eſt, aut ſupra polum directe jacet, perpendiculariter ad horizontem erigetur, adeoque oportebit ea quærere Telluris loca, in quibus obſervatur Acus Inclinatoria perpendiculariter erigi: Videtur igitur hoc tempore polus dari Boreus Magneticus, ad latitudinem 76 grad. 30 Minut. proinde 13°, 30' a polo Boreo Terræ. hujus longitudo eſt circiter 30 graduum ad Ortum Meridiani Londinenſis: Polum hic poni arbitramur, quia Hudſonus in itinere Septentrionem verſus Anno 1607 & 1608 inſtituto, perveniens ad latitudinem 75°, 22', Bor. obſervavit Inclinationem Acus fuiſſe 89 grad. vel 89°, 30'. bis vero deprehendit depreſſionem 84° ad diſtantiam circiter 12 vel 13 grad. magni circuli, ſemel, antequam perveniebat ad locum dictum *Noordcaap*, & deinde in nova Zemla. Whiſtonus hic polum Magnetis primus locavit, candide tamen confeſſus, hanc poli determinationem inniti tantum uni obſervationi Hudſoni, atque ab eo forſitan Inclinationem Acus potius ſcriptam eſſe 86°, 30', quam 89°, 30'. neque poſt Hudſonum alias obſervationes in parte Borea terræ cum Acu Inclinatoria factas accepimus, quamobrem abſolute demonſtrari nequit polum Magneticum ibi loci jacere: abſque ullo dubio Occidentem & Boream verſus noſtri reſpectu polus jacet, quia Acus plus declinat in Anglia quam in Hollandia, & magis adhuc, quo locus eſt Borealior, & Occidentalior, id tamen non ſufficit ad abſolutam ſcientiam veri loci comparandam, quare optandum eſſet, ut nautæ, qui in piſcandis balænis occupati, Boreas regiones inviſunt, ope probæ Acus Inclinatoriæ

riæ obſervent Inclinationem in iis regionibus regnantem: utinam quoque obſervaretur hæc Inclinatio in ultimis Moſcoviæ, Tartariæ, terræque Æſoneæ finibus, ut conſtaret, num unus, num plures poli Magnetis Borei darentur! nec prius hæc ſcientia abſolvetur, nec propoſita modo problemata extricabuntur. Sed ad polos Auſtrales properemus, ſi Acus Inclinatoria Poundii vitiis caruerit, Magnetis polum Auſtralem inveniſſent mortales adhuc nullum, in ejus enim obſervationibus Inclinatio maxima fuit tantum 75 graduum, ad longitudinem 60°, 54′ a Promontorio Bonæ Spei; adeoque a polo Magnetico procul hic locus abeſſet: Verum Noëllius idem iter Orientem verſus inſtituit, atque longe aliam Inclinationem ſuæ Acus adnotavit, quæ ſi probe fuerit fabrefacta, polum Auſtralem quendam indicaſſet, nam ad latitudinem Auſtr. 35°, 25′; plaga Hypocori a Meridiano tranſeunte ſupra Madagaſcar, Acus Inclinatoria ſtetit perpendicularis ad horizontem, atque ita manſit in latitudinibus Auſtralibus non multum diſcrepantibus ultra diſtantiam 800 Milliarium â Promontorio Bonæ Spei Orientem verſus: Præterea capitaneus Taſman obſervavit Anno 1642, cum non procul ad occidentem aberat a Terra Diemenſi, ſuum horizontale Verſorium non dirigi verſus ullam plagam, nulla enim directione agi debebit Acus, quæ polo impoſita eſt Magnetico: quamobrem ex binorum obſervationibus ſequi videtur polum Auſtralem Magneticum hic dari, eamque eſſe plagam admodum latam: Quæri autem hic poteſt, an Verſorium horizontale Noëllii & aliorum, qui eadem maris Indici loca tranſcurrerunt, non debuiſſet eſſe indifferens ad quamlibet directionem, quando ſupra polum ferebatur, veluti Taſman in ſuo itinere obſervavit? quod tamen â nautis Batavicis non adnotatur ibidem obtinere: opinor tum Acum modo eſſe indifferentem ad quamlibet directionem, quando centro loci polaris Magnetici imponitur, verum quia polus Auſtralis latam admodum plagam ſecundum obſervationes Noëllii occuparet, Acus poſita in diverſis hujus plagæ locis, nihilominus directione agi conſtanti debebit, nempe verſus centrum, ad quod omnes vires conſpirant.

Ita duos Magneticos in Terra utcunque deſignavimus polos, Boreum unum, Auſtralem alterum; an hi omnes ſunt, an plures dantur? utinam plures captæ fuiſſent cum Acu Inclinatoria obſervationes ab itinera-

toribus mare Indicum & Pacificum tranſcurrentibus! tum enim certi quid affirmare poſſemus, ubi nunc reticendum eſt, niſi plus, quam demonſtrari poteſt, ſtatuamus.

Ex Verſoriis horizontalibus nihil colligere licet, quod abſque ſcrupulo polos indicabit, cæteroquin cum iis multo plures captas poſſidemus obſervationes, ex quibus fere hoc negotium poſſet abſolvi: Nam Verſorium horizontale non dirigitur recta verſus polos Magneticos Terræ, aut jacet in plano verticali tranſeunte per duos polos, quia in nonnullis locis plane nihil declinat a vero Borea & Auſtro, adeoque ibi indicaret polos Magneticos & Terræ eſſe eosdem, cum tamen in aliis ejuſdem Meridiani terreſtris punctis poſitum declinat 5, 10, vel 15 & ultra gradibus Occaſum aut Ortum verſus, atque ita polum Magnetis procul a terreſtri polo ſejunctum eſſe demonſtraret, quæ ambo ſimul obtinere nequeunt: Si autem duo tantum darentur in Terra poli Magnetici, Boreus & Auſtralis, quacunque in plagâ Boreâ aut Auſtrali ſiti Verſorium horizontale ſemper dirigeretur recta ad utroſque, atque planum verticale, quod per ipſum concipitur ductum, per utroſque polos tranſiret, unde poſitis duabus acubus in varia longitudine terreſtri, ex concurſu directionum polus detegeretur; nam poſitis pluribus acubus in eadem latitudine, ſed longitudine diverſa, plana verticalia, quæ per ipſas ducta conciperentur, ſe in polis ſecarent: id nunc non fit, quamobrem ſuſpicio oritur non levis, plures dari æque in hemiſphærio Terræ Boreo polos Magneticos, ac in Auſtrali; veluti quoque magnus Halleyus callide conjectavit, quatuor opinatus eſſe Magneticos polos, duos in Terræ parte Septentrionali, duos in Meridionali; horum quatuor illum prædominari, Acumque maxime ad ſe trahere, qui ſibi foret proximus, remotiorem quidem aliquid, attamen parum in Acum acturum: candide tamen confitetur Philoſophus polos Geometrice determinari non poſſe: unum prope Meridianum tranſeuntem per partem Brittanniæ, Terræ finem vocatam, 7 gradibus a polo Arctico, ſitum eſſe opinatur, cujus vi declinaret Acus in Europa, Tartaria, Mari Boreo, reſpectu tamen habito alterius poli, ſiti in Meridiano terreſtri tranſeunte per medium Californiæ, & circiter 15 gradibus a polo Terræ Boreo; hujus vi Acus declinaret in Septentrionali Americâ, atque in ambobus

bus Oceanis utrimque ipſam alluentibus, ab Azoribus occidentaliter uſque ad Japoniam.

Polum Magneticum Auſtralem ponit in Meridiano terreſtri, 20 gradibus occidentalius freto Magellanico & 16 gradibus a polo Terræ Auſtrali, qui regeret Acum in America Auſtrali, Oceano Pacifico & in Æthyopico: Alterum polum Magneticum Auſtralem locat 20 gradibus a polo Terræ Auſtrali in Meridiano terreſtri tranſeunte ſupra Hollandiam novam, cujus vi regeretur Acus in Africa, Arabia, Mari rubro, Perſia, India, inſulisque maris Indici, atque hujus hypotheſeos beneficio feliciſſime explicat declinationes Acuum in variis locis, cum tamen nondum ſufficientia data poſſideamus ad demonſtrandum verum horum polorum locum, melius erit aliquamdiu adhuc exſpectaſſe, quam ut præmaturo ardore explicandi cuncta correpti, in errores incidamus, quos poſteriores obſervationes detegerent, quæ operam omnem a nobis adhibitam admodum inutilem fuiſſe arguerent, præſtabit itaque ſilere & in colligendis obſervationibus Acuum horizontalium & Inclinatoriarum operam impendiſſe: Inſolutum ergo manet problema, quot poli Magnetici in Terra dantur? ubi ſiti? quam latitudinem occupant? quam profunde in ipſa terra demerſi? Sed ad alia tranſeamus, atque examinemus, an poli Magnetici in Terra ſint firmi ac ſtabiles, an e locis ſuis migrent perpetuo? Adnotavimus ſuperius ſingulis annis Declinationem Acûs horizontalis, ut & Inclinationem Acus inclinatoriæ in iisdem Terræ locis diſcrepare, quod fieri nequit, niſi poli Magnetici mutentur, & moveantur a parte Borea Æquatoris Terræ ab Oriente Occidentem verſus, cum in Europa Declinatio Acus Occaſum verſus augeri obſervetur.

Quænam vero erit cauſa, in perpetuo poſita motu, quæ Magnetem ad ſe dirigat? eſt hoc determinatu difficillimum, & forſitan nunquam poterit abſolute a mortalibus demonſtrari: Sagaciſſimus Halleyus ſpecimen ſui feliciſſimi penetrantiſſimique ingenii in divinanda hac cauſa mirandum dedit, fingendo hypotheſin, admodum probabilem, cujus ope obſervationes plurimæ, ſi non omnes, facile explicantur, & difficultates ſolvuntur, quam idcirco aſſumſit Whiſtonus, Semlerus, aliique qui eam probe intellexerunt, meretur igitur apponi. Quoniam Acus nautica in hemiſphærio Terræ Boreo continuo plus

declinat

declinat Occaſum verſus, & in hemiſphærio Auſtrali Ortum verſus, non erit cauſa Magnetica Terræ parva, ſed in ipſa ad ingentem uſque exporrecta longitudinem; quod ulterius probatur, ſi ponamus unum Magneticum polum jacere 13°, 30' a polo Terræ Boreo, alterum 12° gradus a polo Auſtrali ſecundum obſervatas Inclinationes, nam inter hæc bina loca ingens diſtantia interjacet. 2°. Quia etiam Declinatio & Inclinatio Acus motu utcunque ordinato promovetur, cauſa Magnetica eodem motu agatur neceſſe erit, nam ab ea Declinationis mutatio dependet. 3°. Cum Declinationis motus lentus ſit, ſive verſus Occaſum aut Ortum, erit diverſus a motu Terræ diurno aut annuo, quare cauſa utriuſque motus diverſa eſt. 4°. Cum Acus Inclinatoria, quæ â cauſa Magnetica dirigitur, valde deprimatur, in his regionibus, indicatur cauſam Magneticam eſſe ad aliquam profunditatem uſque in Terræ viſceribus demerſam, non in ſuperficie poſitam. 5°. Si Magnes ſphæricus includatur capſulæ ligneæ, atque circa eam Acus in variis ponatur ſitubus, hæc nunc declinat Ortum, nunc Occaſum verſus, atque inclinat diverſimode, accurate exhibens omnia phænomena, quæ ſuperius commemoravimus obtinere in Terra & Verſorio horizontali atque inclinatorio: quid igitur eſt veroſimilius, quam in Terræ gremio contineri ingentem Magnetem, rotundum, Terræ concentricum, ut hujus centrum gravitatis maneat ſemper idem, converſo Magnete quocunque modo: Hic internus Terræ Magnes moveatur perpetuo neceſſe eſt, cum Declinatio ferè ſemper progrediatur, adeoque oportebit, ut Magnes ſit ſolutus a Terra, & ab eâ inſtar nuclei a putamine comprehenſus: ut vero ſolutus maneat, diſtantiam inter ipſum Terramque adimpleat aqua, aut quodcunque aliud fluidum, quo eadem ſemper intercapedo conſervabitur: Magnes ita ſeparatus ab exteriori Terra, poterit cum hac ſimul contorqueri motu communi, qui diurnus eſt, ſed unà ferri motu quodam ſibi proprio lentoque ab Ortu Occaſum verſus in plagâ Terræ Boreâ, & contorqueri circa ſuum axin, qui vel ipſi cum Terra communis eſt vel diverſus: tum enim Acus Declinatio perpetuo mutari debebit Occaſum verſus, poſitoque Magnetis axe ab eo Terræ diverſo, declinatio Acus, quæ certi gradus eſt, non modo Ortum aut Occaſum verſus feretur, ſed motu obliquo ad Æquatorem Terræ, qualis actu obſervatur. Concipiamus

cipiamus in hoc Magnete polos ab utraque parte ſui Æquatoris, duos pluresve, atque ſubſtantiam eſſe heterogeneam, hinc inde præſtantiorum aut debiliorum virium, quemadmodum in vulgaribus Magnetibus obſervatur, tumque directiones Acus in variis Terræ plagis diverſas explicare poterimus, imo nihil erit hactenus obſervatum, quod ex ſimplici hac hypotheſi non feliciſſime ſolvatur: ne autem aliquis criminetur ſupponi hic Magnetem plurimis donatum polis, cum plerique Magnetes duos tantum ſoleant poſſidere, hic conſulat varia exempla, quæ ſupra attuli *pag*. 136, Magnetum donatorum 4 polis, imo & pluribus, unde nihil hic ſuppoſitum fuit, quod non aliquando in natura obtinet: Si igitur terra in ſuo gremio complectatur ejuſmodi Magnetem, ad ejus polos Acus in ſuperficie Terræ poſitæ dirigentur; his polis non jacentibus in eodem cum Terræ polis Meridiano, declinabit Acus a Borea & Auſtro, iis exceptis locis, in quibus duorum polorum vis ita ſibi eſt æquilibrata, ut Acus motu amborum actæ ad Boream recta determinentur, nec declinent. Magnete hoc non tam rapide ſequente motum Terræ circa axin ab Occaſu ad Ortum, videbitur ab eo peragi motus ab Ortu ad Occaſum, atque Acus eodem modo attractæ declinabunt ab Ortu ad Occaſum, hinc Declinationis mutatio, quam Inclinatio ſequetur neceſſario: Motu Terræ & Magnetis aliquando æquilibrato ſibi per quoddam tempus, Acus ſtationaria erit: pars quædam hujus Magnetis fortioris debiliorisve virtutis, obverſa Terræ alicui plagæ, efficiet, ut Acus in ea magis vel minus declinet, & retrogrado vel celeri progreſſivo motu feratur, quæ omnia obſervata ſunt ſuperius in Tabulis Declinationum & Inclinationum ita obtinere: ſi quis elegantius hæc adſtructa, acuto & plauſibili argumento ornata, deſideret, conſulat ipſum Syſtematis autorem, Halleyum in *Philoſ. Tranſ. N°.* 195. quibus adjungat ea, quæ Whiſtonus etiam addidit in *Tractatu of the dipping Needle*, tumque fatebitur hanc hypotheſin eſſe adeo ſimplicem, adeo veroſimilem, ut ad id, quod fere demonſtratum eſt, proxime accedat: nolumus tamen hæc, quæ modo veroſimilia ſunt, pro abſolute demonſtratis obtrudere, cum quotidiana doceat experientia, quam facile in rerum cauſis aſſignandis hallucinemur, prudentiamque ferè divinam, & lentiſſimam in Phyſicis feſtinationem de-

ſiderari: huc uſque tantum aliquid de Magnete ſubolfacimus, quem ignoraverunt penitus antiqui: id laudis nobis ſufficiat; nos plura illis tentaſſe, obſervaſſe aliquem progreſſum, aliquem motus ordinem antea incognitum, idque noſtri temporis Philoſophis ſufficere judicavit Fontenellius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1712, ne animo deſpondeant in mediis Anomaliis, quibus Magnes abunde luxuriat: Hæreat igitur Magnes in imis Terræ viſceribus, ad quem omnes noſtri Magnetes, omnes Acus Nauticæ & Inclinatoriæ, omne Ferrum denique dirigitur attractum, eodem modo ac a noſtris Magnetibus attrahuntur alii, nihilominus id reſtat, quomodo & â quâ cauſâ iſta attractio perficiatur: Cauſa effectuum ſimilium procul omni dubio erit eadem; quæ enim noſtros Magnetes ad ſe appropinquare facit, ea Magnetes in ſuperficie Terræ dirigit trahitque verſus grandem iſtum in Terræ gremio concluſum Magnetem: An hæc cauſa erunt effluvia corporea, aut fluidum aliquod perpetuo curſu agitatum, quod ex imis Terræ penetralibus egreſſum, circulum circa Terram obit, per Aërem, & ipſam Terræ ſubſtantiam circumlatum rapidiſſimi inſtar fluminis, quod ſecum abripit Magnetes noſtros, Acus, & Ferrum omne, dirigitque certas verſus plagas? Nequaquam profecto, evicimus enim ſuperius plurimis argumentis ex experimentis tantummodo petitis, Magnetes noſtros non regi ab effluviis, nec quocunque alio admiſſo fluido explicari poſſe phænomena, confeſſi fuimus poſt totidem examina animum hebeſcere, neque cauſam divinari, aut demonſtrari potuiſſe: eadem abdita hic regnat cauſa; priorem qui invenerit, hanc quoque intelliget, ab ea tantum diverſam magnitudine, non operatione attrahente vel dirigente: antequam igitur demonſtrari Geometrice poſſit directio Verſorii, Inclinatio Acus, & virium agentium quantitas, exſpectandum erit, donec cauſa Magneticarum virium eruta fuerit.

Utcunque exiguum in Magnetica doctrina fecerimus progreſſum, nihilominus experimentorum ope errores antiquorum deteximus, atque eſſe abſonas eorum hypotheſes, nimiſque temere effictas, quarum ope directionem Magnetis ſe explicare confiſi ſunt: Adeamus veterum ſcholas, atque breviter percurramus opiniones præcipuas, omnes enim examinaſſe non juvat.

Fuerunt nonnulli, qui explicituri, quare ad Septentrionem dirigeretur

gerctur Acus nautica, vim polorum cœleſtium, & imprimis poli Arctici, vocabant, inter hos Petrus Peregrinus, Pedro de Media, Marſilius Ficinus, & Chemici plurimi exſtiterunt, hinc Menenſius in *Theatri Chemic. vol.* 5. *pag.* 391. inquit, *Lapides virtutis aſtrorum conſortio frui inficiabitur nemo, qui ferreum pyxidis nauticæ perpendiculum, Magnete confricatum, ſemper poli Septentrionalis ſtellam ſpectare obſervabit.* Cadit hæc opinio ex ſolâ Inclinatione Acûs ſupra axin mobilis, quæ non in hac regione elevatur 52 gradibus ſupra horizontem, qualis eſt poli elevatio, ſed infra eum deprimitur 67 gradibus.

Corteſius ad punctum aliquod tractorium ultra cælum recurrit; quod igitur plusquam infinito à Terrâ aberit intervallo, infinitum enim Cœlum eſſe manifeſtum eſt, quia vacuum eſt, vacuum autem ex ſe nulla ſuperficie limitante donatur, nec cum ea concipi poteſt, niſi corpora ſimul adſint, quorum ſuperficies ſpatio terminos imponit; imo infinitum eſſe cælum alio agrumento probabile reddidit Halleyus in *Philoſ. Tranſ.* Quid vero tum punctum adeo remotum à Terrâ operabitur? ſed non ab uno regitur Magnes puncto, verum a pluribus, neque tendit Acus vi Magnetis imbuta ad Cœlum, ſed ad Terram.

Dornæus in *Vol.* 1. *Theatr. Chemic.* Cœleſti influentiâ Magnetem regi opinabatur, non tamen quia Spiritus in eo eſſet: vereor an Philoſophus Cœleſtis influentiæ clarum conceptum formare unquam potuerit; quid enim eſt influentia? Spirituſne an corpus? an quid aliud? Spiritum eſſe negat ipſe, quodnam igitur erit corpus, vel quænam alia ſubſtantia? niſi hæc prius definiatur, nihil plus intelligimus, quam ſi nihil dixiſſet.

Alii relicto Cœlo ad Terram ſe converterunt, in ea cauſam reperturi; idcirco Fracaſtorius â montibus quibuſdam Magneticis ſub polo Septentrionali ſitis directionem Acus & Magnetis derivabat. Georgius Agricola Magnetem ita ſe dirigere cenſebat, ut ſe in priſtinum ſitum, quem in fodinis occupaverat reſtitueret: Sententiam ſuam uterque rejeciſſet, modo cognoviſſet directionem Acus & Magnetis perpetuis eſſe viciſſitudinibus obnoxiam.

Maurolycus ſupponebat Magneticam quandam inſulam, præter polum ita conſtitutam, ut ad ſe ſemper Ferrum Magnetemque dirigeret; ſed niſi hæc inſula, navigii inſtar perpetuo locum mutet,

explicari nequit Declinatio Declinationis, cui Magnes perpetuo ſubjicitur.

Magneti naturalem ſenſationem adſcripſit Helmontius in *Magn. Vuln. Curat. pag.* 727. *Si enim*, inquit, *Magnes ſe ad polum dirigat, eundem noviſſe oportet, ſi in directione ſuâ errorem non ſit facturus, & quomodo quæſo noverit, ſi non ſentiat ubi ſit? ſimiliter ſi ad Ferrum eminus poſitum ſe torqueat polo neglecto, Ferrum ſenſiſſe prius neceſſarium eſt, varios igitur ſenſus imaginis habet, tum amoris & philautiæ, adeoque phantaſiâ quâdam naturali donatus eſt.*

Verum omnis noſtra ſcientia, omnis ſenſatio, amor, philautia, ad mentem pertinent, rem â corpore diſtinctiſſimam, ergone Magnes quoque ex corpore & animâ conjunctis conſtabit, quomodo Philoſophus hoc novit? an ex effectibus hactenus cognitis id probabitur? niſi aliis id evincat argumentis, aſſenſum a nemine extorquebit.

Melioris proſapiæ viſa fuit acuti Carteſii opinio, qua materiam quandam Magneticam, inſtar ſtriarum exilium formatam, perpetuo circa Terram volvi ſtatuit, quæ egreſſa & ingreſſa Terræ polos, delataque in ejus Meridiano, ſuâ determinatione Acum & Magnetem dirigeret, ſecumque abriperet: At Acus non directa Terræ polos verſus niſi in pauciſſimis locis, & alii obnoxia ſemper variis annis Declinationi hanc opinionem ipſa penitus refutat; tranſeo ſtrias breviſſimas fluidæ materiæ adſcriptas, quibus Magnes procul diſſitus Magneti adduceretur, legibus Mechanicis adeo adverſari, ut intelligi nequeat tam abſona ex ſapienti progigni potuiſſe cerebro: quomodo enim cochleæ beneficio corpora ad ſe mutuo movebuntur, niſi ejus longitudinis fuerit cochlea pater, ut & in matre immobili hæreat ab una parte, alterâ vero uſque ad corpus movendum exporrigatur: nec ſubtilior eſt explicatio Declinationis Magneticæ, quæ penderet â Ferro & Magnetibus, qui in viſceribus Terræ aut in fundo maris hærerent; cum magnus Terræ aut maris tractus eidem declinationi ſubjiciatur, quæ etiam ordinatim augetur, manente fundo immoto atque immutato: inſuper Ferrum ad tantam diſtantiam, quæ maris Indici profunditati æqualis eſt, in alium Magnetem non videtur poſſe agere, quia experientia demonſtrat, tormenta bellica ferrea in navibus ad 20 pedum diſtantiam non

non agere in Verſorium, atque multo minori vi attrahente donatam eſſe ipſam Ferri mineram alia docuerunt experimenta.

Gaſſendus in Terrâ exſculptas ſtrias ab Auſtro in Boream tendentes, & eodem ordine ſitas ac in Magnete partes ſupponebat, unde directionem Magnetis deduxit: ignoravit acutiſſimus Philoſophus Magneticæ Declinationis perpetuam mutationem, quæ ſitum partium in Terra æque ac in Magnete perpetuo mutari poſtularet: ſed an quoque ex ſitu partium Terræ ulla vis generabitur, quæ in Magnetem ex ipſâ erutum, eamque non contingentem, operabitur? hoc ſanæ mentis intelligit nemo, alia ad vim explicandam deſideratur cauſa, quam ſi Fluidum aliquod eſſe voluerit cum Carteſio, iisdem argumentis ſæpe allatis quoque ſupra refutaretur.

Gilbertus, & cum ipſo conſentiens Cabeus *Lib.* 1. *Cap.* 23. Terram inſtar grandis Magnetis conſiderat, atque dirigi Acum abſque Declinatione, ubi utrimque a Terræ continentibus majoribus æqualiter trahitur, hinc in Azoribus nullam fieri Declinationem, inter has inſulas & Europam dirigi Ortum verſus, quia ſoliditas Europæ plus traheret; hanc ſententiam ipſi abjeciſſent Patroni, ſi Declinationis perpetuam mutationem cognoviſſent, aut lineam expertem Declinationis tranſiiſſe ſupra loca terreſtria, marina, aliaque, in quibus æquabilis attractionis ſuſpicio dari nulla poteſt: tum, quod maximum eſt, Acum declinare recedendo a littoribus Braſiliæ, atque mare petendo, non Terram.

Hevelius librationem quandam in Terra advocat, ſimilem illi, quæ in Luna obſervatur: Sed an hæc tam lenta erit, ut modo verſus unam partem oſcilletur centenorum aliquot annorum ſpatio, dein reditura? Nam anno 1580 Ortum verſus declinavit, atque ab eo tempore in hoc uſque ad eandem partem progredi perrexit directio Magnetis? Similis libratio in Luna non datur; an vero hanc librationem Terræ Aſtronomi non obſervaſſent, quæ ad plurimos gradus excurrit? cum nondum redierit Acus ad Ortum in hac regione, ignoramus an reditura ſit, proinde ignoramus an libratio detur: cæteroquin hic egregius Philoſophus ſibi perſuaſit, perpenſis hypotheſibus aliorum, Magnetis Declinationem non poſſe adſcribi Æthereis quibuſdam corpuſculis vid. *Philoſ. Tranſ.* N°. 64.

Auzutus opinabatur materiam fluere per Terram ad axin parallelo motu, fluxum tamen continuo immutari ab alterationibus, quas arte & opera Terræ inducimus, eam excavando hic, alibi accumulando & montes & acervos; idem fieri a naturalibus corroſionibus & excavationibus, tum a metallorum generatione: Verum an tam exiguæ mutationes, quas foſſores Terræ inferunt, poterunt tantam varietatem, & tam conſtantem inducere Declinationi Magnetis? Quomodo Magnes ſtationarius explicabitur, qui per 4 ſe ſequentes annos a 1720 ad 1725 eadem directione actus fuit? An toto hoc tempore foſſores metallorum per univerſum terrarum orbem quieverunt? Quomodo retrogradus explicabitur Magnetis motus? Hanc idcirco opinionem, in *Philoſ. Tranſ. N°.* 51. propoſitam, nemo amplius amplectitur, nec fovet.

Sed ne tempus teramus in hypotheſibus enumerandis, ad experimenta redeamus potius, quæ quamdiu ſtabit Phyſicæ honos, eadem permanebunt, & firmam baſin ratiocinio ſemper ſtruent, quæcunque inveniatur cauſa directionis, aut quocunque modo comparata fuerit vis Magnetica.

EXPERIMENTUM CIV.

Conati fuerunt nonnulli Philoſophi Inclinationem & Declinationem Acuum Magneticarum explicare ex effectibus, quos Magnes in ejuſmodi Acus edit, fingentes ideo Magnetes globoſos, ſive Terrellas, quia Terram Magnetem grandem habuerunt, in qua omnia phænomena modo majora fiunt, quorum exiguas imagines Magnes quoque conſpiciendas præberet: globoſo lapidi inſculpſerunt Æquatorem, inter utrumque polum medium, & Meridianos, quales in artificialibus ſpectamus globis; Ut Inclinatio Acus intelligatur, ſit in *Tab.* 5. *fig.* 7. A B C D Magnes Sphæricus, Acus ſit G H, per cujus centrum gravitatis I ducatur recta E K ex centro Magnetis, atque in hanc perpendicularis M N, repræſentans horizontem, quæ ſit parallela Tangenti punctum L, tum menſuretur angulus M I G, qui vocatur Inclinationis, menſuretur diſtantia puncti L a polo A, quo facto habetur Inclinatio Acus in determinata diſtantia â polo Magnetis: hac methodo condiderunt Tabulam appoſitam.

Tabu-

Tabula Inclinationis Acus Magneticæ infra horizontem Borealem ipſius Magnetis.

Altitudo poli Borealis & diſtantia a polo Magnetis.		Ex Gilberti & Cabæi Experimento.		Ex Grandamici Experimento.		Ex Whiſtono	
Gradus	Minuta.	Grad.	Minut.	Gr.	M.	Gr.	M.
5	0	11	0	21	0	. .	. .
9	0	. .	. .	. .	. .	25	50
10	0	20	35	35	0	. .	. .
15	0	30	25	44	0	. .	. .
18	0	. .	. .	. .	. .	36	52
20	0	37	35	51	0	. .	. .
22	30	. .	. .	. .	. .	41	24
25	0	44	55	56	0	. .	. .
27	0	. .	. .	. .	. .	45	34
30	0	51	8	60	0	. .	. .
35	0	57	20	63	0	. .	. .
36	0	. .	. .	. .	. .	53	7
40	0	62	45	66	0	. .	. .
45	0	67	50	69	0	60	0
50	0	71	40	72	0	. .	. .
54	0	. .	. .	. .	. .	60	20
55	0	76	0	74	30	. .	. .
60	0	78	30	77	0	. .	. .
63	0	. .	. .	. .	. .	72	32
65	0	81	30	79	30	. .	. .
67	30	. .	. .	. .	. .	75	30
70	0	84	0	82	0	. .	. .
72	0	. .	. .	. .	. .	78	28
75	0	86	30	84	0	. .	. .
80	0	88	5	86	0	. .	. .
81	0	. .	. .	. .	. .	84	15
85	0	89	0	88	0	. .	. .
90	0	90	0	90	0	90	0

Quam-

Quamvis Philoſophi hæc Experimenta cum cura inſtituerint, non tamen magnos evitare errores potuerunt, quia polus Magnetis non eſt punctum, ſed plaga lata: Ex quo puncto igitur hujus plagæ diſtantia menſurabitur, an ex medio, an ex aliquo margine? Ideo non miramur obſervationes Cabæi, Gilberti, Grandamici, Whiſtoni valde inter ſe differre. Cl. de La Hire cum ejuſmodi Terrella, Diametri unius pedis, experimenta inſtituit ſpectantia Declinationem Acus, hanc variis imponendo Meridianis, obſervavit Acum aliquando declinaſſe verſus Orientem, aliquando verſus Occidentem, aliquando nihil, vid. *L'Hiſt. de L'Academ. Roy. A°.* 1705. Perperam tamen me judice ex his Experimentis concluderetur, ſimilem deprehenſum iri Inclinationem & Declinationem Acuum in variis Terræ locis, nam ingens eſt differentia inter totum Terrarum orbem, & Terrellam Magneticam: Terrella, quanta eſt, Magnes eſt, Acum trahens dirigensque verſus ſuperficiem extremam & plagas polares: Verum tota noſtra Terra non eſt Magnes, qui Acum ad ſuos polos in ſuperficie ſitos determinat, ſed verſus polos profunde locatos in intimo gremio, unde maxima inter directionem Acus a Magnete, & a Terra debet intercedere diſcrepantia: Varia Acus Declinatio, quam La Hire obſervavit, procul dubio pendebat ab heterogeneitate Magnetis, qui nonnullas partes in ſe generoſiores, alias imbecilliorum virium concludebat: & prout Magnes plus minuſve homogeneæ ſit ſubſtantiæ, ita quoque diverſa phænomena Inclinationem ſpectantia, exhibebit, hinc tanta quoque differentia inter experimenta Cabæi & Grandamici, qui variis uſi fuerunt Magnetibus.

EXPERIMENTUM CV.

Verſoria quæcunque rite compoſita ducantur ſuper eodem polo Magnetis, hæc omnia impoſita ſtylis politiſſimis in eadem regione, eodem tempore dirigentur ad eandem cæli plagam: Neque directionis differentia obſervatur Verſoriis ad diverſiſſimorum Magnetum polos cognomines affrictis, ſive fortius, ſive lenius, imo etiamſi in intervallo â polo.

Cum pluribus diverſiſſimæ longitudinis Verſoriis tentamina feci, dire-

directione omnium manente eâdem; atque effectus eosdem expertus fui: quod non eſt mirandum, quia eſt eadem cauſa Magnetica, & Univerſalis, quæ dirigit virtute impraegnatum Ferrum; adeoque eadem directione omne Ferrum agatur in eodem terræ loco neceſſum erit: obſervaverunt id plurimi autores a multis retro annis, quemadmodum Normannus in *New Attract. Cap.* Gilbertus *de Magnete Lib.* 5. *Cap.* 5. Seller in *Philoſ. Tranſ. N°.* 23. de la Hire in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1705. Petitus addit, non obſervari directionis differentiam, etiamſi Acus tetigerit Magnetem non in polo, ſed in plaga quadam latiori a polo remota. Vid. Oldenburgii *Acta Philoſ. pag.* 428. hinc erraſſe videntur, qui directionis differentiam dari opinati ſunt, niſi figura compoſita aliquid contribuerit, uti monebitur infra, *pag.* 232.

EXPERIMENTUM CVI.

Præterire etiam nequeo ſtupendam obſervationem â nautis circa directionem Verſorii factam; aliquoties enim annotatum eſt, Fulmen prope Verſorium delatum, hujus directionem plane immutaſſe, ita ut polus Septentrionalis evaſerit Auſtralis: proſtant ejuſmodi obſervationes in *Philoſ. Tranſact. N°.* 127. *pag.* 647. *N°.* 157. *pag.* 520. in *Compendii vol.* 4 *part.* 2. *Cap.* 4. Walliſius hoc obſervatum memoriæ quoque prodidit, confirmavit Hartſoekerus in *Conject. Phyſiq.* idem ſanxerunt noſtri artifices Acuum Nauticarum, adeo ut de obſervatione ipſâ dubium moveri nequeat: additur inſuper, chartam, in qua Verſorium latet, non fuiſſe combuſtam: ſed tam mirifice fulmen rebus in humanis ludit, ut gladium in vagina candefaciat, imo liquefaciat, ne quidem combuſtâ læſâve vaginâ, eo etiam modo chalybeum Verſorium calefecit, non comburendo chartam, illud vaginæ inſtar ambientem: Ut autem hoc phænomenon explicetur, quod admodum paradoxon eſt, concipiamus fulmen Verſorium calefeciſſe; adeoque id omni virtute Magnetica ſpoliavit, quemadmodum Ferrum igni impoſitum vim Magnetis exuit: ſi autem fulmen non accurate ſecundum longitudinem Verſorii projectum fuerit, ſed obliquitate quâcunque in id impegerit, ut Verſorium converterit, id inverſo poſitum ſitu, atque frigefactum, directione plane oppoſitâ priori agetur, nam li-

Ff quebit

quebit in Capite 5. hujus Diſſertationis, Ferri prius igne candefacti, deinde in Meridiano frigefacti, cuſpidem Boream verſus directam, polum Boreum evadere, ſi igitur Verſorii cauda Auſtralis a fulmine converſa fuerit ad Boream, atque eo in ſitu frigefacta, hæc verſus Boream dirigeretur neceſſum erat; cuſpis autem Auſtrum verſus, ſitu oppoſito priori: ne autem ſuſpicemur ignem ſolum in Verſorium adactum ſufficere ad directionem immutandam, experimenta quædam conſulenda erunt: flammam lampadis encauſticæ excitavi magnam, eamque vi follis condenſatam, ut fulmen ejuſque jactum æmularetur, direxi in Verſorium, & quidem ſecundum ejus longitudinem, ictu tamen unico & veloci ne id penitus igniretur; poſtea explorata Verſorii directio permanſiſſe eadem deprehenſa fuit: tum flamma tranſverſe in unum, deinde in alterum Verſorii brachium impulſa fuit, ſuperſtes nihilominus antiqua directio fuit, quamobrem ignis ſolus ineptus eſt ad vim directricem invertendam, licet eam debilitet infringatque; eodem modo fulmen quatenus ignis, quocunque motu etiam determinatum, non convertit vim directricem Verſorii, ſed igne ſuo vi priori Magnetica id orbavit, ſimulque invertit, qua poſitione aliquamdiu illud relictum frigefactumque directionem prorſus contrariam nactum fuit.

EXPERIMENTUM CVII.

Quotieſcunque Verſorium horizontale, Magneti affrictum, ſtylo imponitur, ut non in Meridiano habeatur ſuo, ſibi commiſſum, aliquot vibrationibus agitur, donec tandem quieſcat in Meridiano: obſervare conatus fui quot vibrationes data Acus intra datum tempus abſolveret, ut inde virtutis directricis magnitudo erueretur, quemadmodum ope Acus Inclinatoriæ & oſcillantis factum fuit: Experimenta eum in finem capta fuerunt ſequentia cum acubus variarum longitudinum.

1°. Acus 2 pollices longa abſolvit 10 primas vibrationes ſpatio 15''. ſed 20 vibrationes in 29''.

2°. Acus 4 pollic. 4 linear. cujus pondus $40\frac{1}{2}$ granorum abſolvit 5 primas oſcillationes intra 16'', ſed 10 intra 30''.

3°. Acus 4 poll. 11 linear. cujus pondus erat 48 granorum abſolvit

vit 5 primas oſcillationes intra 20'', ſed 10 oſcillationes intra 39''.

4°. Acus 6 poll. 6 linear. cujus pondus 57 granorum abſolvit 5 vibrationes intra 18''. decem vibrationes intra 35''. 15 vibrationes intra 52'', viginti vibrationes intra 1', 10''.

5°. Acus 6 poll. 6 linear. cujus pondus 56 granorum abſolvit 20 vibrationes intra 1', 14''. in alio tentamine 10 vibrationes intra 40'', viginti intra 1', 12''. in alio tentamine 20 vibrationes perfecit intra 1', 13''. in alio tentamine viginti vibrationes deſcripſit intra 1', 16''.

6°. Acus 9 pollices longa, cujus pondus 95 granorum abſolvit 10 vibrationes intra 1 Minutum, in alio tentamine in 56''.

7°. Acus 12 pollic. 10 linear. cujus pondus 205 gran. abſolvit 5 vibrationes intra 54''. decem vibrationes intra 1', 46''. quindecim vibrationes intra 2', 39''. viginti vibrationes intra 3', 30''. triginta vibrationes intra 5', 8''.

8°. Acus 5 pollic. 5 linear. ponderis 30 granorum abſolvit 5 vibrationes in 35''. decem in 1', 5''. alias decem in 60''.

Obſervamus in hiſce Experimentis anomalias, illis ſimiles, quas in Acu Inclinatoria notavimus, æque multæ enim vibrationes non abſolvuntur ſemper eodem tempore, ſed diverſo, etiamſi inter tentamina repetita nequidem horæ quadrans interceſſerit, quia vero pendent oſcillationes hæ à vi directrice Magnetica, quemadmodum in Acu Inclinatoria, erit maxima hujus virtutis perpetua inæqualitas, uti ſupra indicavimus: cæteroquin videntur eſſe *Quadrata temporum, quibus vibrationes duarum Acuum variæ longitudinis abſolvuntur, in ratione compoſita ex directâ longitudinis & gravitatis. ſive maſſæ.*

Nam Acûs 9 pollicum, ſive 108 linearum, pondus fuit 95 granorum, hi duo numeri per ſe multiplicati, dant 10260: Acus 12 poll. 10 linear.

$$10260, \; 31570 :: 3600, \; 11135\tfrac{115}{171}. \quad \sqrt{11135\tfrac{115}{171}} \propto 105+$$

Sive 154 linear. habet pondus 205 granorum, quæ per ſe multiplicata dant 31570. a breviori Acu abſolvuntur 10 vibrationes

tempore 60". hujus quadratum eſt 3600, adeoque ſunt 10260 ad 31570, veluti 3600 ad $11135\frac{115}{171}$, hujus numeri radix eſt media inter 105 & 106 ſed tempus 10 vibrationum fuit obſervatum 106". quod ſatis accurate congruit; non enim hæc proportio ſemper locum habebit, cum tantopere tempora vibrationum inter ſe differant, ſufficit ad veritatem appropinquaſſe. Quando hæc experimenta inſtituuntur, ſollicite curandum eſt ut ſtylus, ſupra quem Acus vertitur, ſit acutus politiſſimuſque ſimul, & cavitates Acuum etiam lævigatiſſimæ, cæteroquin aſperitates motum vibratorium impediunt, atque tempus excurrit longius, quo vibratio abſolvitur, quam fieret poſitis omnibus lævigatiſſimis: Cum elapſis quibuſdam menſibus experimenta eadem repetierim, aliud tempus excurrere, quo eædem vibrationes abſolvebantur, animadverti: præterea novam longiſſimamque præparavi Acum, $36\frac{1}{2}$ pollic. Rhenoland. fere ubivis ejuſdem craſſitiei, cujus pondus erat 1233 granorum, cujus tempora in repetitis tentaminibus fuerunt fere eadem, diſcrepantia tamen parum inter ſe, quorum unum hic adferam.

Vibrationes	Tempora M'.	M".
1	0	18
2	0	38
3	0	56
4	1	15
5	1	33
6	1	49
7	2	11
8	2	24

Tempus medium, quo una vibratio abſolvitur, eſt proinde æqualis $18\frac{1}{2}$ minuto ſecundo: ſi nunc comparemus tempus vibrationis impenſum ab hac Acu, cum tempore a pendulo acto gravitate & ejuſdem longitudinis, quod foret 34 circiter minutorum tertiorum, erunt hæc tempora inter ſe uti $18\frac{1}{2}$ Minuta ſecunda ad 34 Minuta tertia ſive uti 1110 ad 34 quamobrem per ea Lemmata de pendulis ſupra aſſumta, erit vis gravitatis ad vim directricem Magnetis, uti

1232100

1232100 ad 1117. hoc eſt uti 1103 ad 1. Vis gravitatis autem reſpectu virtutis directricis inventa ſuperius fuit Exp. CII. uti 295 ad 1. nunc vero majorem rationem habet ad vim Magneticam, quod oritur, quia Acus Inclinatoria â tota vi directrice agi poteſt, & verſus Magnetis polum, cum Acus horizontalis modo â parte virtutis Magneticæ dirigi poſſit, nempe ab ea, quæ in latera Verſorii horizonti perpendicularia agit, Acus vero Inclinatoria agatur a vi deprimente, ſive â tota vi Magnetica.

EXPERIMENTUM CVIII.

Eadem Magnetis pars, quæ Verſorio communicat directionem verſus Auſtrum, diviſo Magnete communicat Verſorio directionem verſus Septentrionem.

Hoc, quod prima fronte paradoxon videretur apprime a Doctiſſimo Dechales fuit intellectum & ſolutum. Sit enim in *Tab. 7. fig. 6.* Magnes rotundus ABEF, cujus hemiſphærium Boreale ſit CXEFZD, in quo punctum, I diſſitum ab Æquatore, ſed parum: puncto I applicetur cuſpis Verſorii, quod ſuper eo ducatur, dirigetur cuſpis verſus Septentrionem; dividatur tum Magnes ſectione tranſeunte per Æquatorem C D, tum E F manebit polus Borealis, ſed C D evadit Auſtralis, eritque hujus ſegmenti Æquator in X Z, adeoque punctum I evadit pars ſegmenti Auſtralis, huic nunc iterum apponatur cuſpis Verſorii, & affricetur, dirigetur verſus Auſtrum, priori contraria directione.

EXPERIMENTUM CIX.

DE FABRICA VERSORIORUM.

Quoniam ab aliquot retro temporibus nonnulli Eruditi haud exiguam collocarunt operam, ut ſimplicem commodamque invenirent & conſtruerent machinam, cujus auxilio Declinatio Verſoriorum accurate detegeretur, operæ pretium eſſe judicavimus hic adjungere obſervationes, quas inter conſtruendam ejuſmodi machinam, tum

 alias

alias Acus Magneticas, adnotavimus

Acus Magneticæ, quas etiam Verſoria vocavimus, conſtruendæ ſunt ex Chalybe puriſſimo, in quo nullæ ſunt ſpinæ, ſeu partes aliis duriores, neque dentur fiſſuræ aut rimæ, hæ utcunque tenues fuerint, ſollicite ſunt evitandæ; hinc maſſa, ex quâ Acus fabrefiet, ſit bene ſolida, unitaque quantum fieri poteſt: Chalybs elegatur potius, quam Ferrum, quia a Magnete multo majoribus, & uti ſupra notatum eſt, quidem ſepties fortioribus, viribus imprægnari poteſt, imo eas per longius temporis intervallum retinet.

Quæſitum fuit â multis, quantæ longitudinis Acum componere licet, ut mobiliſſima ſit, & ſimul accuratiſſime dirigatur eam verſus cœli plagam, quo tendit Magnes: ratio dictitat longiores uſibus humanis fore maxime accommodatas, quia non tantum gradus, quibus declinant a vero Septentrione, ſed etiam Minuta oſtendere poſſunt; verum experientia arctos rationi ponit limites, nec quamlibet longitudinem acubus concedit, monet Sturmius in *Colleg Curioſ. Phyſ. part.* 2. *pag.* 235, tum in *Phyſic. Elect. Tom.* 2. *pag.* 1103. Acum unum pedem longam non valere, nec bene dirigi, quia præter binos ad extremitates polos, adhuc aliis duobus in medio donata erat, qui mobilitatem & vim directricem imminuebant & turbabant, quos permanſiſſe obſervavit, etiamſi Acum abbreviaverit, ut longitudinem 7 pollicum non excederet; quamóbrem Vir experientiſſimus judicabat Acus non longiores 6 pollicibus eſſe conficiendas: bini in medio Acus a Sturmio notati poli puncta Conſequentia a nobis vocata fuerunt, quæcunque hæc ſpectant in Acu aut virgâ longiori monui ſuperius. Acus noſtra horizontalis, quæ eſt 12 pollicum, 10 linearum ſtylo impoſita, mobiliſſima eſt, ex meridiano turbata diutiſſime continuat ſuas oſcillationes, atque lubrico motu ſuperat Acuum breviorum oſcillationes; eſt autem in perpetuo poſita motu, & varia directione agitur, nunc excedenti gradus 13°, 20' aliquot minutis, nunc ab iis deficienti, quemadmodum Grahami obſervationes, ſupra a nobis allatæ, etiam oſtenderunt, idcirco ejus ope determinari commode nequit, quanta ſit Acus Declinatio; Cl. de la Hirius tamen commendavit Acum 12 vel plures pollices longam in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1716, ad ſubtiles obſervationes capiendas, ſi Declinationem intellexerit, du-

bito

bito, an hanc quidem determinare auxilio tam longæ Acus poſſet: mihi exploranti diverſiſſimas Acus uſque ad 3 pedes longas, arriſerunt maxime, quæ 6 pollices non excedebant, quæ expertes ſunt Punctorum Conſequentium, modo fuerint ex bono confectæ Chalybe, & rite ſuper Magnetis polo ductæ. Neque poſtulantur longiores ad obſervationes ſubtiliſſimas capiendas, earum enim ope Declinationes uſque ad minuta obſervari & diſtingui poſſe, mox liquebit.

Non minoris momenti eſt craſſitiem Acuum notaſſe, quam longitudinem, quippe ſi Acus componantur admodum leves graciles que, non tam lubrice mobiles exiſtunt, nec tam conſtanter ad eundem revertuntur locum, ex Meridiano ſuo turbatæ, quam quidem craſſiores: aliquam 6 longam pollices, ponderis 8 granorum exploravi, quæ vix in oſcillationes reducebatur, illico quieſcens, nunquam ad verum rediens Magneticum Meridianum, & quamvis levitas attritum ſupra ſtylum imminuendo mobilitatem magnam adferre videretur, attamen nimis exigua Ferri moles deprehendebatur, quæ dirigeretur a vi Magnetica, & attritum qualemcunque ſupra ſtylum ſuperaret: difficile eſt determinatu quænam craſſities Acubus diverſæ longitudinis conveniat: ſi craſſiores feceris, pondere nimio ſtylum prement, atque attritum augendo, immobiliores reddentur: ſi Acus 6 pollicum conſtruatur, caveto ne ejus pondus ſit minus 50 granis, pondus dico, hoc enim craſſitiem ſatis determinat; hujus longitudinis Acus 200 granorum adhuc agillima eſt, hinc licebit ejuſmodi craſſitiem eligere, quæ pondus aliquod intermedium inter 50 & 200 grana efficit: craſſities aliarum longitudinum exinde quodammodo colligi poſſunt, eas non tanta cum cura exploravi, quali tamen præſtantes Acus pondere donari poſſunt, ex Experimento CVII. ſatis apparet; in genere notetur, pondus majus, craſſiuſque corpus non adeo mobilitatem tollere, quam prima fronte appareret, nihil vero plus nocet quam nimia gracilitas.

Figura præſtat ſimpliciſſima, recta, utrimque in apicem deſinens; idem eſt ſive rotunda, cylindrica, conicave fuerit, ſive planis ſuperficiebus donetur; male autem inſtar ſagittæ formantur Acus, veluti *Tab. 4. fig. 9.* aliqua E O F picta eſt, ubi cuſpis lilio, cauda plumâ inſtruitur, aut ſimilibus figuris: præterquam enim quod hæc non tam lu-

lubrice mobiles exiſtant, etiam magis a Septentrione declinant, uti recte obſervavit de la Hirius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1717. Natura profecto ubivis ſimplex, ſimplicitate gaudet, quæ eo præſtantiorem reddit machinam, quo ad ſimplicitatem plus accedit, ars Naturam imitetur oportet, hoc agnoſcentibus omnibus Mechanicis.

Non modo ex Chalybe præſtanti componendæ ſunt Acus, ſed quoque temperandæ ſunt, ita ut colore cæruleo eleganti tingantur, & valde elaſticæ fiant. præterquam quod tum non tam cito rubiginem contrahant, etiam majori vi Magnetica donari poſſunt, quam multo diutius conſervant, notante Ridleyo in *Magnetical Motions Cap.* 17. Ab hac temperatura bonitas multum pendet: non quilibet aër regione quacunque æque illi favet, fatemur Cœlum Britannicum Chalybi multo plus amicum eſſe quam noſtrum; docuit frequens experientia noſtros artifices, Acus ab ipſis elaboratas, & in Britannia temperatas, majorem vim Magneticam recepiſſe, & eam diutius conſervaſſe; hæc ipſe non expertus ex aliorum, ſed fide digniſſimorum, relationibus appono.

Capitulum æneum, quod medio Acus imponitur, prius terebra aliquouſque excavatum in ſinum conicum, poſtea acuto & polito Chalybeo ſtylo ope Mallei adacto, percutiatur, ut ſinus paulum profundior reddatur, ſed præcipue percuſſio ope ſtyli fit, ut centrum accuratiſſime ſit unum punctum, tum ut pori melius occludantur, & ſimul compactius fiat metallum, ubi ſupra cuſpidem acutam convertendum eſt: intrinſecus illinitur leviſſime oleo, aut quod melius eſt plumbagine, qua lubricitas notabilis affertur Verſorio, neque hæc inunctio unquam negligenda: Magnum vero latet arcanum in cuſpide ænei ſtyli, ſupra quem vertitur Acus, hæc eſt bene polienda, nam Acûs mobilitas imprimis ab hujus politura pendet: non poſtulatur ſtylus valde tenuis & lente in ſummam acutiem deſinens, potius ejuſmodi rejiciendus eſt, cupro non ſatis pondus ipſius Acûs in tam tenui maſſa ſuſtinente, quin inflectatur, ſed cuſpis fiat ex obtuſo cito acuta, ſit rotundiſſima, & lævigetur ſupra lapidem Lydium, vel cotem mollem Lotharingienſem, qui novaculis acuendis inſervit, ne ulla lateralis aſperitas emineat, niſi hoc artificium bene obſervetur, nunquam lubrice movebitur Verſorium. Sufficiat hæc in genere notaſſe de fabricâ Verſoriorum, ea enim, quæ nau-

nauticos ſpectant Compaſſos, praetereo, cum ad obſervationes accuratas capiendas non multum conducunt, qui hæc tamen deſiderat, adeat Ricciolum, Gilbertum, Kircherum alioſque: Accedamus ad *Machinæ Noſtræ Declinatoriæ* deſcriptionem, quam ſecundum noſtrum propoſitum fabrefecit dexterrimus artifex Amſtelodamenſis, Didericus Mets, eamque ad ſummam perfectionem deduxit, ut nihil commodius, nihil elegantius, nihil accuratius ab arte humana exſpectari aut deſiderari poſſit, ſufficit artificis nomen, per totum Terrarum orbem inclytum, tantum commemoraſſe, ad Inſtrumenti concinnitatem & elegantiam indicandam. *Tab.* 9. *fig.* 2. & 3. eam, ſed multo minorem, repræſentat: Eſt A C B Acus Chalybea, 6 pollices longa, cujus utrique extremitati A & B arcus tenues cuprei ope parvarum cochlearum ſunt impoſiti, qualis eſt E A D, ſunt hi arcus utrimque æque graves & æque magni, ut Acus impoſita ſtylo G oſcillari poſſit in plano horizontali, haud aliter ac ſi arcus abfuiſſent: eſt pondus totius hujus apparatus 229 granorum Medicorum. Eſt L O M capſula ænea, diametri 8 pollicum, in cujus centro ſtylus æneus G eſt poſitus, cochleâ ſurſum deorſumve mobilis: capſulam internam ambit margo S, P, qui eſt annulus latus planuſque, quater in 90 gradus diviſus: Arcus A E ab A ad E continet 60 gradus, qui æquales ſunt 61 gradibus annulo S P inſculptis, quo artificio indicantur gradus & Minuta, quibus Acus a vero Septentrione declinat: in hoc annulo Acus cum arcubus libere convertitur, ita tamen ut modo $\frac{1}{100}$ pollicis arcus ab annulo diſtent: eſt F L M K O lamella ænea firma, 2 pedes longa, cujus extremum F L M K in Acumen deſinit, ut conſpici poſſit an accurate congruat cum linea Meridiana, cui machina imponi debet: prima nota diviſionis in annulo S tranſit accurate per F L M K, ſuperius tegitur capſula vitro plano, ne aëris acceſſus Acum moveat, aut rubiginem inducat, impoſita hac machina lineæ Meridianæ prius accurate deſcriptæ, obſervatur illico Declinatio Acus in gradibus & minutis.

Adnotare oportet, ne machina imponatur ſolo ligneo clavis ferreis conjuncto, vel ne in vicinia ferramenti cujuſcunque fuerit, tum ne obſervator claves ſecum ferreas habeat, aut quodcunque aliud ferramentum, ſecus enim erroneas obſervationes inſtituet, imo memini ab aciculis fibulæ, quibus calcei adducuntur, obſervationes

Gg fuiſſe

fuiſſe turbatas, tanta mobilitate donata eſt hæc Acus ut a minimi Ferri viribus aliorſum dirigatur. hac Machina Trajecti Anno 1728 Martii 20 Declinatio Acus ad Occaſum obſervata fuit 13 graduum & 20 Minutorum in Specula Aſtronomica, aliæque ſequentibus diebus Declinationes ſupra memoratæ pag. 156. notatæ fuerunt.

Plurimi Eruditi aliarum formarum machinas finxerunt, eidem deſtinatas ſcopo, de la Hirius in *L'Hiſt. de L'Acad Roy. A°.* 1716. aliam deſcripſit; Teuberus aliam molitus fuit, proſtantem in Actis Lipſienſibus *A°.* 1686. *pag.* 125. diverſam methodum ſuppeditavit Camerarius in *Diſſertat. Epiſt. Taurin. pag.* 257. aliam Hautefeuille in *Journal des Scavans Anno* 1683. quam illuſtravit Sturmius in *Actis Lipſ. A°.* 1684. Quia has Machinas non in uſum vocare poſſumus, niſi prius accurate lineam Meridianam duxerimus, quod nec ſemper, nec in omnibus locis opportune fieri poteſt: tum quoque ab Itineratoribus brevi aliquo in loco commorantibus Declinationes obſervari non poſſent, idcirco aliam invenit perfecitque Machinam ingenioſus artifex, Henricus Sully, quæ proſtat *dans une Deſcription abregée d'un horloge A°.* 1726. quam exhibet *Tab.* 5. *fig.* 3. Quadrans eſt in ſuos diviſus gradus, firmiter affixus craſſo aſſeri ligneo, eique inſiſtens ad angulos rectos, in eodem cum quadrante plano ſtylus, ſupra quem Acus convertitur, ſtat erectus, Acus 6 pollicum pyxidi æneæ, quater in 90 gradus diviſæ includitur. Machina inſiſtat tabulæ planæ, Lux Solis per foramen B transmiſſa incidat in medium plani A affixi regulæ mobili B A, tempore Meridiano quæratur maxima Solis altitudo, atque ita intorqueatur Machina, donec Sole culminante ſtet in Meridiano, tum ſimul pendulo C D exploretur, an horizontalis ſit, alioquin cochleis I, I, I in ſitum horizonti parallelum reducatur: tum Verſorium indicabit Declinationem a vero Septentrione, hoc modo brevi & cito obſervatio fieri poteſt in quocunque loco, quem in finem hæc machina commendanda eſt; quamvis quidem ita ejus ope non accuratiſſime Declinatio Acus haberi poſſit, nihilominus errores orientur parvi, nec opinor mari unquam obſervationem capi adhuc tam exactam, quam ope hujus machinæ in continenti colligitur: error omnis evitari poteſt eam in vero Meridiano locando ope obſervatarum fixarum ſecundum methodum præſcriptam in *Suite des Memoires de L'Acad. Roy.* 1718. *Part.* 1. *Chap.* 3. §. 4.

CA-

CAPUT QUARTUM.

De Actione Ferri, donati viribus Magneticis, in aliud Ferrum, ſive purum, ſive viribus Magneticis impraegnatum.

Quoniam Ferrum, viribus Magneticis donatum, non differt a Magnete ipſo, ſive vim attractricem, quam in alterum exercet Ferrum, ſive directricem, ſive communicantem virtutem cum alio ſpectemus, ſuperſedere potuiſſem examini Ferri, quatenus attrahendo aliud, virtutem ſuam Magneticam oſtendit: attamen non licuit Magnetem omnibus tractare modis, quibus Ferrum agitari poteſt; non enim licuit lapidem inflectere in quamlibet formam, nec unum circa alterum intorquere, nec prolongare, ipſum per foramen trahendo, nec cudendo figuram immutare, quibus inflexionibus & mutationibus ductile metallum ſubjicitur; igitur reſtabat explorandum, quomodo virtus Magnetica ſe in Ferro haberet, quod aliis diverſiſque tractatur & torquetur modis, quam hucuſque examinari Magnes potuit.

EXPERIMENTUM CX.

Scriptum video apud nonnullos Philoſophos, vim Magneticam ex lamina Chalybea decreſcere, ſi ipſi alia tenuia, & non grandia ferramenta, nunquam ſuper Magnete ducta, affricentur; ſed vim integram permanere, applicatis corporibus majoribus, quorum nimia moles, ſpretis quaſi tenuioris laminae Magneticis viribus, nihil earum ſecum abriperet: Haec ſententia ſi vera foret, haud parum quaſſaret ea, quae de Magnete in Capite Secundo. Experimento. XXXVIII. diximus, Magnetem ſcilicet nunquam aliquid ſuarum amittere virium, quamvis ſexcenta ſuper ipſo ducta brevi tempore fuiſſent ferramenta, tenuia, brevia, craſſa ſive longa fuerint; hinc ſuſpicabar non cum ſatis ſollicita attentione & prudentia experimentum cum Ferro fuiſſe captum, neque irritam me foviſſe ſuſpicionem docuit experientia: Lamina Chalybea 12 longa pollices, $\frac{3}{4}$ la-

ta, $\frac{1}{12}$ pollic. craſſa, ſuper polo Magnetis ducta, vim attractricem accepit; exploravi quantum ponderis ferrei lamina ab extremitate alterutra geſtabat, ut virium Magnitudinem cognoſcerem, pondere cognito, eidem extremitati appoſitæ & affrictæ fuerunt 20 lamellæ, quæ nunquam antea Magnetem olfecerant, quæ erant æquales & ſimiles priori; omnes hæ vim Magneticam ab affrictu receperunt: deinde iterum expertus fui, quantum ponderis lamina prior nunc elevaret, an vires attractrices decreviſſent, communicatæ cum 20 aliis lamellis, an vero permanſiſſent; idem omnino pondus geſtari cum eadem facilitate deprehendi, ac ante; unde concludendum erat, vires quidem a Ferro communicari cum Ferro, ita tamen ut id, quod liberalitatem ſuam hac communicatione oſtendit, nihil amittat. Unde vero aliorum error, vires imminui ſtatuentium? Ecce fontem: Cum ſupra Ferrum plures laminæ traducuntur, ſordes abraduntur, quæ extremitati adhærent, huic igitur ſi pondus geſtandum apponis, non id immediate metallo applicas, ſed corpuſculis interpoſitis, hinc aliquo intervallo pondus a Ferro ſejunctum tantis viribus attrahi nequit, quemadmodum Experimenta ſuperius in Capite primo & ſecundo allata evicerunt: hanc erroris eſſe veram cauſam affirmo, mihi enim primum hoc tentanti viſa fuit eorum Philoſophorum ſententia non repugnare veritati, quippe minus ponderis geſtabat lamina poſt, quam ante, aliarum affrictum, obſervatis autem extremitati appenſis ſordibus, iiſque abſterſis, pondus priſtinum a laminâ ferebatur.

EXPERIMENTUM CXI.

Explorandum deinde duxi, quantum virium 20 lamellæ ſupra primam, Lapidi antea applicatam, frictæ, acceperant; in omnibus vim attrahentem proxime æquam vigere deprehendi, in ſingulis tamen minorem, quam in prima lamina fuerat: Uni ex viginti affricui cultrum majorem, qui vi Magnetica imprægnabatur, minori tamen, quam in lamina erat, cui applicabatur: huic cultro alium affricui, eidemque iterum alium, huic ultimo tandem quartum; verum hic tam parum virtutis accepit, ut vix limaturæ particulam, vel pulviſculum Virginienſis arenæ attraheret, qualem an-

tea

tea attraxiſſet: Si plures laminas Chalybeas inter ſe æquales habuiſſem animus erat, has ſibi affricare ſucceſſive, & proportionem decrementi virium annotare, ſed iis deſtitutus, Experimentum duntaxat cum cultris cepi.

Communicat igitur Ferrum vim ſuam cum Ferro, ſed minus tradit, quam habet, quamobrem decreſcit communicata vis perpetuo, quo plura corpora ferrea ſibi invicem applicata ſucceſſive fuerint. Eſt igitur hæc proprietas virtutis Magneticæ, ut maneat eadem quantitate in Ferro, etiamſi id a plurimis ferramentis tangatur: 2° ut generet aut excitet in æquali ferramento minus virtutis, quam ipſa eſt: non enim tranſire ex Ferro in Ferrum poteſt, quia eadem manet in Ferro, quod antea obſedit.

EXPERIMENTUM CXII.

Quia lamellæ ferreæ & Chalybeæ Magneti affrictæ mutantur in veros Magnetes, conati fuerunt Philoſophi ex pluribus ſibi impoſitis laminis Magnetem artificialem componere, qui Ferrum attrahat, elevet, geſtet, vim cum alio Ferro communicet inſtar veri Magnetis: non injucundum, nec prorſus inutile erit fabricam ejuſmodi Magnetis commemoraſſe: Eligantur aliquot laminæ Chalybeæ, temperatæ, ſive induratæ ad eandem cum gladiis elaſticitatem; per totam ſuam longitudinem, ſint æque latæ, æque craſſæ & politiſſimæ, convenientiſſima menſura eſt ut ſint ad minimum 12 pollices longæ, longiores tamen ſunt præſtantiores, $\frac{3}{4}$ pollic. latæ, $\frac{1}{12}$ pollicis craſſæ: Hæ bene impregnatæ viribus liberalis & egregii Magnetis ſibi mutuo imponantur, eo ordine, ut poli cognomines ſe contingant, omneſque accurate congruentes, unitum quaſi corpus, parallelopipedum, forment, quod repræſentatur *Tab.* 3. *fig.* 2. huic armatura applicanda eſt, qualis Magneti apponitur, quæ vinculo æneo CC cochlea cuprea inſtructo adigatur, ut arctiſſime extremitates laminarum cum pedibus armaturæ conjungantur, ſunt quoque laminæ ſibi fortiter apprimendæ, ut unum corpus conſtituant, idcirco ſuperius jugum cupreum BB imponitur, quod ope 4 ænearum cochlearum AAAA valde depreſſum, laminas coagmentat in firmam unitamque maſſam.

Quo plures laminæ Magnetem hunc componant, quo longiores fuerint, quo ſupra liberaliorem ductæ lapidem, eo præſtantioris virtutis erit; nam ſingulæ lamellæ inſtar Magnetis ſunt, unius vis adjuvat eam alterius, hinc aucto lamellarum numero, etiam ſumma virium augetur, quemadmodum Magnetes plures in unum bene coagmentati majorem vim attrahendi habent, quam unus alterve ſeorſim ſumtus: Non tamen quantitas virium attrahentium ad utrumque armaturæ pedem ſequitur numerum lamellarum, ſed eſt in minori ratione, quia quo vis a pede plus diſtat, eo minor evadit, uti ſuperius quoque demonſtravi in Magnetibus majoribus, quorum vis ſemper eſt proportionaliter minor, quam in minoribus: Memoranda hic eſt obſervatio Hartſoekeri, quam inſeruit ſcripto, cui titulus *Eclairciſſemens des Conjectur. Phyſiq. pag.* 92. Vires attractrices, ſingularum laminarum, quæ ejuſdem magnitudinis cum deſcriptis ſunt, deprehendit eſſe 6 unciarum; Magnes ex 18 ejuſmodi laminis compoſitus elevabat pondus ferreum 6 vel 7 librarum: Elapſis ſex ſeptimanis Magnes hic fortior evaſit, & plus ponderis tulit; ſingulæ tamen lamellæ ſeorſim examinatæ imbecilliores erant, ferentes tantum unciam ſesqui, aut uncias duas; hæ denuo ſibi impoſitæ, tantundem quam ante diſſolutionem geſtabant, interim earum ambo poli viribus æqualibus gaudebant. Nec de obſervatione dubitandum, quia idem deprehendi in meo artificiali Magnete; videtur vis Magnetica in principio ab armatura lamellarum non tam bene capi potuiſſe, quam quidem aliquo elapſo tempore, præterea per unitam maſſam æquabiliter diſtribuitur pedetentim, ita ut ambo ejus poli æquale pondus geſtare queant.

EXPERIMENTUM CXIII.

Filum ferreum tenue, admodum flexile, ſuper Magnete ductum, ejus viribus imprægnetur, deinde flectatur in varias formas, & diverſos angulos; & ſint flexiones tam validæ, ut ſignum inflexionis, ſive exaſperatæ ſuperficiei poſt ſe relinquant, omnis plerumque vis attractrix profligata ex filo obſervabitur.

In his inflexionibus ſitus partium mutatur, aliis ſe contingentibus poſt flexionem, quam ante, nihil ſubſtantiæ periit, nihil acceſſit.

ceſſit ad Ferrum, pori ejus non ſunt obturati, ſed parum mutati, vis tamen Magnetica prius communicata, nunc abolita eſt; idem obſervavimus in Ferro, quod Magneticis donatum viribus, cum cuderetur, eas penitus perdebat, quo etiam ſitus partium metalli tantummodo immutabatur. Eſt igitur cauſa Magnetica illius indolis, ut eum ſitum partium poſtulet in Ferro toto, quem id habuit, cum ſuper Magnete ducebatur; & pereat vel avolet, Ferro inducta quacunque alia partium alicubi, vel per totam maſſam diſpoſitione, in eo tamen vigere aut reviviſcere poteſt, modo Ferrum ita inflexum denuo Magneti affricetur: id autem mirandum, quod non maneat vis ſuperſtes in parte Ferri non flexa, cujus partes eundem ſitum retinuerunt.

EXPERIMENTUM CXIV.

Filum ferreum aut lamina oblonga & plana a Magnete plurimum virtutis acceperit, quâ ex ſuis extremitatibus pondus ferreum elevet; deinde inflectatur in formam annuli, atque ambo extrema ſe contingant; illico omnis fere vis Magnetica ex Ferro peribit, neque ad juncturæ locum poterit appendi Ferrum alicujus magnitudinis, imo maxima quoque pars virtutis directricis erit deſtructa.

Obſervaverunt hoc multi Eruditi, Grimaldi in *Lib. de Lumine & Colore.* de la Hire in *Philoſ. Tranſ. N°.* 188. *pag.* 349. Derhamus in *Philoſ. Tranſ. N°.* 303. Quorum hic attentiſſimus ad ejuſmodi phænomena ſimul adnotavit, totam vim directricem perire, ſi horis diurnis filum in orbem inflexum fuerit, & deinde iterum in longum exporrectum: ſed virium partem modo evaneſcere, facto hoc experimento tempore veſpertino: eædem tamen extremitates fili attrahuntur ab eodem Magnetis polo ante & poſt fili flexionem.

Obſervandum eſt hoc Experimentum capienti, ne filum leviter duntaxat inflectatur, ut ſibi relictum, ſponte priorem ſitum rectum recuperet, ſed cum impetu flectatur, ut vis partibus inducatur, qua filum inflexum poſtea maneat, hinc optime eventus Experimenti ſpectatur, convoluto filo aliquoties circa cylindrum in formam ſpiræ. Fili ferrei altera extremitas polus Boreus, altera Auſtralis evaſit, poſtquam ſuper Magnete ductum fuit: filo flexo, ut uterque

polus

polus ſe contigerit, vis directione oppoſita exiens & ſibi æquilibrata, ſe neceſſario deſtruit, ita ut Ferrum aliud attrahi nequeat, quantum enim attraheretur ab uno fili polo, tantum repelleretur ab altero, hinc actione nulla ab utroque ſimul movetur: quia autem uterque polus ſe attrahit, vim retinere deberet; imo eam retinet & immutatam, ſi filum ita tantummodo inflexum fuerit, ut ſponte ſe reſtituat in priorem rectum ſitum; ſed amittit partem virtutis cum ita inflectatur, ut ſitus partium mutetur, aſperaque reddatur ſuperficies, quemadmodum ſupra in Exper. CXIII. demonſtratum fuit: aſt ſubtilem Derhami obſervationem nondum intelligimus, quid enim dies aut veſpera afferre poteſt viribus Magneticis, ita ut hoc tempore maneant ſuperſtites, altero evaneſcant? non Lux aliquid hic contribuit, tum enim potius diurnis horis maneret vis in filis inflexis, quam veſpertinis: non calor aut frigus rarefactione aut condenſatione eſt cauſa, quippe dies hyemales ſunt frigidiores noctibus æſtivis, quare hyeme ſemper ſuperſtes vis obſervaretur, ſi a frigore penderet: nunc modo admirandam proprietatem virtutis Magneticæ adnotare licet.

EXPERIMENTUM CXV.

Fili ferrei, Magneticâ vi imprægnati, altera extremitas in forcipe teneatur firme, prehenſa altera extremitate intorqueatur totum filum, ita ut axis ſemper maneat idem, ſive immobilis & proinde omnium partium internus ſitus mutetur, variis abſolutis intorſionibus obſervatur vis directrix fili multum debilitata, & aliquando inverſa, ita ut extremitas, quæ attrahebatur antea â polo Magnetis Boreo, nunc ab eo repellatur: Cum variis filis hoc Experimentum inſtitutum diverſa phænomena exhibet, cum enim filum nulla conſequentia puncta habuerit ante intorſionem, eâ peractâ viſum fuit accepiſſe Puncta Conſequentia varia, nunc ab axis cuſpide Borea attracta, nunc repulſa, motâ nimirum Acu ſecundum totam fili longitudinem, quemadmodum Doctiſſimus Derhamus etiam obſervavit.

EXPERIMENTUM CXVI.

Sed oportebit demonſtrare, quomodo Ferrum vi Magneticâ imprægnatum agat in Scobem Ferri, aut in pulverem Indicum circa ipſum conſperſum; a ſimpliciſſimo Experimento initium capiamus: *Tab.* 3. *fig.* 3. Lamina Chalybea A C D B, 12 longa pollices; deſcripta in Experimento CXXII, ſuper Magnete ducta, impoſita fuit plano vitreo ſpeculo; erat lamina formæ parallelopipedæ, circumquaque ſparſa fuit Scobs ferrea vel arena Indica, rara, ut melius ſeries obſervarentur, tum ſpeculo leviter concuſſo, in ſeries ordinatus fuit circumjectus pulvis, quales figura repræſentat; diſtabant omnes â ſe inæquali intervallo; quæ è regione A & B extremitatum erant, in eadem recta cum longitudine laminæ jacebant, quales demonſtrant AE, BF: ſeries ambientes utramque extremitatem laminæ A & B, ad diſtantiam ſesqui pollicis, hoc eſt ad C & D, etiam in rectis lineis extendebantur, quamvis extrema ambierint, veluti oſtendunt GG, HH. Media autem laminæ pars C D cingebatur a Scobe utrimque in curvilineas ſeries ordinata, quæ non videntur eſſe circulorum arcus, ſed aliarum curvarum portiones.

Angulis laminæ excuſſis ita, ut utraque extremitas capite rotundo terminaretur, circumſperſa arena Virginienſis in ſeries priori ſimiles ordinabatur, quas repræſentat *Tab.* 4. *fig.* 1. Extremitatibus autem deſinentibus in Cuſpides acutas, paulum diverſo diſponebantur ſeries modo, quas in *fig.* 2. *Tab.* 4. conſpicimus. Extremitatibus vero bifidis factis, uti in *fig.* 3. ordinatæ iterum aliter fuerunt ſeries; quæ ex quolibet angulo, veluti ex centro circuli exporrigebantur rectæ, hinc verſus ſe inclinantes in hiulco inter utramque cuſpidem ejuſdem lateris, non tamen ſeſe invicem attingebant; medium laminæ, uti ante, a rotundis ambiebatur feriebus.

Poſitâ ante oculos *figura* 3. *Tab.* 3, laminam quadrangularem exhibente, exploratum fuit quomodo hæc lamina pulverem, cui immittebatur, attraheret: lateri *o*, *p*, tenuiſſimo maxima quantitas adhæſit, & quidem imprimis adhæſit angulis *o*, *p*, atque longiſſimo termino interjacenti angulis *o*, *p*, planæ ſuperficiei aliquid, ſed parum.

EXPERIMENTUM CXVII.

Deinde duas laminas Chalybeas, vi Magnetica donatas, *Tab.* 4. *fig.* 4, AB ita impoſui plano lævigato, ſive ſpeculo vitreo, ut ambo poli cognomines ſe ſpectarent, Indica arena circumſperſa in rectas ſeries ex polari ſuperficie exeuntes ordinabatur, hæ tamen in medio intervallo incurvabantur, ſeſe mutuo fugantes ita, ut nulla particula arenæ in ſphærâ virium laminæ A attraheretur aut adhæreret particulis circa laminam B jacentibus. Inverſa autem alterutra lamina, ut duo poli alterius nominis ſibi opponerentur, prorſus diverſa ratione arena Indica ordinabatur, uti in *Tab.* 4. *fig.* 5. ſeſe attrahebant arenulæ ab utriuſque laminæ viribus certo modo directæ, in medio utriuſque intervalli recta exporrigebantur ſeries, quæ mox utrimque incurvabantur, magis minuſve prout propiores medio, vel plus ab eo aberant, figura accuratius omnia ob oculos ponit, quam verbis deſcribi poſſent.

Non diſcrepat hic ſerierum ordo ab eo, quem duo Magnetes ſibi obverſi inſtruunt, polis enim cognominibus ſe ſpectantibus, limatura Ferri dirigitur accurate uti in *fig.* 4.: a laminis & polis alterni nominis ſe ſpectantibus, limatura ordinatur, quemadmodum in *fig.* 5. quod nequaquam eſt mirandum, quia Ferrum ſuper Magnete ductum, ejuſmodi viribus imprægnatur, quæ nullomodo a Magneticis diſcrepant.

EXPERIMENTUM CXVIII.

Tab. 4. *fig.* 6. Sint duæ laminæ Chalybeæ A B, C D, ſibi junctæ ad B & C, extremo D Magnes apponatur, atque circa laminas ſpargatur limatura, ejus parva portio lateribus adhærebit; alia remotior in ſeries ordinabitur, anterius ê regione A rectà exporrectas, ad latera vero curvas, quæ eo magis inclinabunt ad Magnetem, quo ipſi propiores fuerint. Ejuſmodi Experimentum a ſe inſtitutum memorat quoque de La Hire in *L'Hiſt. de L' Academ. Roy. A*°. 1717. Comparemus hunc ſerierum ordinem cum eo, quem *fig.* 1. *Tab.* 4. repræſentat, & magnam obſervabimus differentiam,

quæ

quæ tota pendet ab appoſito laminæ Magnete, vel ſublato; tranſit in *fig.* 6. ejus vis recta per laminæ longitudinem, ex cujus lateribus quoque fere recta exporrigitur, ita ut evaneſcat curvilineus ordo, medium laminæ cæteroquin ambiturus.

EXPERIMENTUM CXIX.

Tab. 6. *fig.* 8. Annulus integer Chalybeus A B diametri 2 pollicum, Experimento inſerviit, pars A ducta fuit ſuper polo Magnetis Boreo, pars B ſuper polo Auſtrali; tum circa ipſum, ſpeculo vitreo impoſitum, circumſperſa fuit Ferri limatura vel Arena Indica; ea, quæ loca affricta ſpectabat, in ſeries rectas dirigebatur, at in aliquâ ab his locis diſtantiâ duæ ſeries curvilineæ, ſibi oppoſitæ formabantur, quales ſunt C D. Arena ſpatio annuli medio injecta leviter in ſeries curvas è regione C & D ordinabatur, cæteroquin pro maximâ parte eâdem directione diſponebatur, qua ſeries loca attacta ſpectantes. Celeb. de la Hire primus inſtituit hoc Experimentum, in *Philoſ. Tranſ. N°.* 188. deſcriptum, addens ſe lamellam Ferri, in cuſpidem terminatam inſtar cultri, Magneti affricuiſſe, tum cuſpidem annulo obverſam, varias partes attraxiſſe, non modo unam alteramve A vel B, quemadmodum in Verſorio vulgari contigiſſet: obſervavit inſuper annulum Chalybeum Magneti affrictum, diu ſuam virtutem retinuiſſe, quamvis poli in ſitu contrario, ac poli Mundi, poſiti fuerint. Tum annulum Chalybeum fortiſſimo Magneti affrictum, non niſi ægre contrariam directionem recipere, ſi ſuper Magnete debiliore oppoſita determinatione ducatur, quamvis tamen in initio directionem amiſiſſe videatur, ſucceſſu temporis priorem ipſum vim & directionem recipere, haud ſecus, quam in duobus Magnetibus inæqualium virium contingit, qui polis cognominibus ſibi appoſitis, vim directricem ex debiliori fugant, contrariamque inducunt, a ſe autem iterum remoti gradatim priſtinam recuperant virtutem & directionem.

EXPERIMENTUM CXX.

Tab. 6. *fig.* 6. Duorum ſemicirculorum ferreorum AB, *a b*, ex-

tremitates, A, *a* affriçabantur Magnetis polo Boreo, extremitates B, *b* polo Magnetis Auſtrino, tum circa ambos, in plano vitreo poſitos, parum a ſe remotos circumſperſa fuit Arena Indica, quæ circa extrema A, *a*, ut & B, *b*, in ſeries rectilineas ordinata fuit, ad medium tamen utriuſque ſemicirculi formabantur ſeries curvilineæ ad C & D. in ſpatio a circulo intercepto arena in rectas quoque diſpoſita fuit lineas, parva excepta portione, quæ e regione punctorum C & D fuit: ordines ſerierum ſimillimi fuerunt iis, quos *fig.* 8. *Tab.* 6. in integro annulo exhibuit; adeo ut illi ex his intelligi & exponi nunc queant. In *fig.* 6. ſunt *a* A, duo poli cognomines, ſe fugantes, nam ambo hæc extrema ſuper eodem Magnetis polo ducta fuerunt; ita B, *b* ſunt duo poli cognomines ſe eodem modo fugantes; quare hic dantur 4 poli ad extremitates A, *a*, B, *b*, Quia vero hi excitant effectus omnino eoſdem, quos in integro adnotavimus annulo *fig.* 8, in hoc quoque 4 poli dabuntur, quorum duo cognomines hærebunt ad A, bini alii ad B. Annulus hinc integer in duabus ſibi diametraliter oppoſitis partibus ſuper Magnetis ambobus polis frictus, 4 polos accipiet, in utraque parte attractâ duos.

Converſus deinde alteruter ſemicirculus fuit uti in *Tab.* 6. *fig.* 7. polo A cognominem *b* ſpectante, & B polo oppoſito ſuo cognomini *a*, ita tamen ut aliquod intervallum interceſſerit. tum circum extrema ſeries curvilineæ formabantur, ambientes A & *b*, tum B & *a*, ad aliquam uſque latitudinem: in toto 4 curvilineæ ſeries conſpiciebantur, & 4 ſeries, inter has mediæ, rectilineæ, quas eodem modo ordinatas eleganter quoque deſcripſit de la Hire in *Philoſ. Tranſact.* N°. 188.

EXPERIMENTUM CXXI.

Inſtituit Cl. Derhamus nonnulla Experimenta cum filis ferreis, quæ, poſtquam Magneticis donata erant viribus, ſecundum longitudinem findebantur, in quibus ſequentia animadvertit. 1°. Polos ſæpe inverti, ita ut Boreus evaſerit Auſtralis, haud aliter ac ſi filum de novo ſuper Magnete ductum fuiſſet directione priori oppoſitâ. 2°. Aliquando dimidium fili vim Magneticam conſervare

ean-

eandem, directione alterius dimidii plane inverſâ. 3°. Aliquando nullam virtuti Magneticæ mutationem induci, præterquam decrementum, quod ſemper contingit in omnibus fiſſis filis. 4°. Quando una pars fili poſt fiſſionem mutatur in directione, tum ſemper pars fili eſt tenuior, quæ mutatur, craſſiori manente eadem. 5°. Aliquando poſt fiſſionem alterius partis fili polus converſus eſt, altera extremitate manente indifferenti, ita ut æque alliciatur â polo Magnetis Boreo, quam ab Auſtrali. 6°. Aliquando una pars fili attrahitur ab uno polo, ſed eadem extremitas neque attrahitur, neque repellitur ab altero Magnetis polo, neſciens quaſi quorſum ſe vertet: Suſpicabatur in principio Doctiſſimus Derhamus directionis mutationem pendere â violentiâ filis inducta ferreis in fiſſione & flexione, ſed hanc ſententiam rejecit, obſervans nonnullorum fiſſorum & parum inflexorum filorum dimidium eſſe mutatum, altera parte manente eadem: tum nonnullorum valde inflexorum directionem permanſiſſe. Præterea obſervavit perinde eſſe, ſive à polo Boreo, ſive â polo Auſtrali fiſſio incepta fuerit.

EXPERIMENTUM CXXII.

Cum filum ferreum fiſſum acquirit unam ſuperficiem planam, qua parte ſcilicet tranſit cuneus, alteram gibbam, magna eſt directionis differentia, ſi filum impoſitum fuerit plano, ut planities ſurſum ſpectet, ſive deorſum. Gibba ſuperficies ſit ſuperior, plana inferior fili horizontaliter jacentis, tum id attrahetur a duobus polis Magnetis, & ab iiſdem repelletur; ſed invertatur filum, ut planities ſurſum ſpectet, tum una extremitas attrahetur ab uno Magnetis polo, repelletur ab altero. Hoc etiam ſubtiliter obſervavit Derhamus, opinatus lubricitatem directionis pendere a converſione polorum ex fiſſione, qua polus Boreus evaſiſſet Auſtralis, ſed nunquam detegere potuit, latera cujusvis extremi, alteriuſve partis, eſſe eadem, Magnete nunc huic, nunc alteri lateri oppoſito.

EXPERIMENTUM CXXIII.

Lamina Chalybea, 12 pollicum, qualis Magneti artificiali inſervit, vi Magnetica imprægnetur, tum alia virga nova aut lamina ferrea, non admodum craſſa, ponatur in incude fabri, huic virgæ prioris laminæ extremo appoſito magna attractio orietur, cohærente virga fortiter cum lamina; ſi autem virga impoſita fuerit ligno, lapidi, manui, aliive corpori non ferreo, tum a lamina priori duplo vel triplo minus attrahetur. Quo incus, cui virga impoſita eſt, fuerit major, eo majori vi virga attrahetur a lamina, atque ad majorem elevatur ab incude altitudinem.

Debetur hoc obſervatum Cl. Reaumurio, in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1723. in quo notamus idem fieri ab ingenti incude, quod a Magnete præſtatur, duæ claves ſupra Magnetem ad notabile intervallum ſibi applicatæ cohærebant vi ex lapide egreſſâ, eadem vis ex incude egreditur, quæ duabus laminis ſibi appoſitis attractionem excitat, aut excitatam auget, quod idem eſt; quemadmodum claves altius ſupra Magnetem elevatæ, minori vi ad ſe attrahebantur, atque ideo a ſe ſolutæ decidebant, ita quoque virga adhærens laminæ ſupra incudem elevatæ, decidit ſoluta, modo lamina magis ab incude recedat: Quare iterum evincitur Ferrum eſſe Magnetem, & ab hoc in eo tantum differre, quod vi minori polleat, niſi Magnetem attigerit.

EXPERIMENTUM CXXIV.

Intorquebam deinde duo fila ferrea circa ſe mutuo, quemadmodum reſtiarii ex duobus funibus alium craſſiorem compoſituri faciunt; filorum longitudo fuit 4 pollicum, diameter $\frac{1}{12}$ pollic. hæc ſuper Auſtrali Magnetis polo ducta, utroque extremo repellebant Verſorii tam polum Boreum, quam Auſtralem, media ſui parte utrumque polum allicientes; hæc intorta ut poli cognomines ſe contingerent, bifido capite utrimque terminabantur, quorum alterutrum attrahebat Verſorii polum Boreum, repellebat alterum: bina oppoſita capita attrahebant tum polum Auſtralem, tum Boreum: totum intermedium

corpus

corpus filorum repulit Boreum, tenuit immobilem ſuſpenſumque polum Auſtralem. 2°. Duo alia ejuſdem longitudinis fila contorſi circa ſe mutuo, quæ ambo attraxerant uno extremo polum Boreum, altero Auſtralem, & reciproce repulerant, quemadmodum bona Verſoria faciunt: hæc in unum contorta & bifido deſinentia capite, uno extremo polum Verſorii Boreum attraxerunt, altero extremo repulerunt, utroque tamen ſui extremo repulerunt polum Verſorii Auſtralem: media parte ſuæ longitudinis obverſa cuſpidi Boreæ Verſorii, eam tenuerunt immobilem, nec attrahentia nec repellentia; attrahebant nihilominus cuſpidem Auſtralem: Eſt hoc Experimentum illius indolis, ut non facile intelligatur, quamvis clare deſcriptum, niſi quis ipſe repetierit, variiſque exploraverit tentaminibus.

EXPERIMENTUM CXXV.

Filum ferreum, ſuper Magnete ductum, 4 longum pollices, altera ſui extremitate repellebat utrumque Verſorii polum, alterâ attrahebat Boreum, fugabat Auſtralem: extremum, quod utrumque polum repulerat, ſupra lapidem malleo percuſſum & applanatum fugabat, ſed vi imbecilli, polum Boreum Verſorii, attrahebat Auſtralem: alterum fili extremum etiam applanatum malleo attrahebat polum Boreum, repellebat exigua vi Auſtralem, intermedia fili portio donabatur duobus punctis conſequentibus, quorum unum repellebat, alterum attrahebat cuſpidem Verſorii Boream. 2°. Ducto hoc filo ſuper Magnetis polo Auſtrali, alterutra extremitas obſervabatur allicere polum Verſorii Boreum, altera Auſtralem; tum percuſſo medio vi mallei, & applanato ad longitudinem unius pollicis, permanſit eadem in utraque extremitate vis directrix, ſed multum debilitata, neque intermedia longitudo punctis conſequentibus donata videbatur.

EXPERIMENTUM CXXVI.

Duo exploravi fila ferrea 4 pollicum, quæ Magneti affricta, uno extremo attrahebant polum Verſorii Boreum, altero Auſtralem. poli

li filorum cognomines ſibi impoſiti fuerunt ad longitudinem dimidii pollicis, atque aliquot ictibus mallei percuſſi ſupra lapideam incudem, quibus ſupra ſe invicem applanabantur; tum extremitas applanata unius fili obverſa Verſorii cuſpidi Boreæ, quam ante repulerat, nunc attraxit, alterius fili eadem extremitas polum Boreum Verſorii repellebat, ut ante.

EXPERIMENTUM CXXVII.

Quoniam judicaremus ex prioribus Experimentis, mutatum partium, ferream componentium maſſam, ſitum directioni Magneticæ differentiam afferre, antequam eam ſtabilirem ſententiam, alia tentamina capienda adhuc eſſe ratus ſum, in quibus partium ſitus mutatur, ſed modo â prioribus paulum diverſo: filum ferreum 4 longum pollices, ejuſdemque cum præcedentibus craſſitiei, ſuper polo Magnetis ductum, altero extremo Verſorii cuſpidem Boream attraxit, altero Auſtralem, neque ulla Punctorum Conſequentium in intermedia aliquâ parte ſigna edidit; fuit filum per foramen anguſtius, laminæ inflictum Chalybeæ, trajectum, quo longitudinem $5\frac{1}{2}$ pollicum nactum fuit, manentibus ad utramque extremitatem iiſdem polis, vireſque inſignes oſtendentibus, iterum nulla Puncta Conſequentia in tota longitudine conſpecta fuerunt: Eodem filo per anguſtius foramen deinde trajecto, quo 7 pollices longum evaſit, eadem directio, quæ ante, permanſit, attrahente nempe una extremitate Verſorii polum Boreum, repellente Auſtralem, & altera extremitate trahente polum Auſtralem, repellente Boreum; neque repetita ulterior fili attenuatio per anguſtius foramen novam directionem induxit, aut priſtinam immutavit: mutatus tamen fuit in his tentaminibus partium fili ſitus, ita ut forſitan nullæ, quæ ſe antea contigerant, ſibi adhæſerint aut in vicinia manſerint; ſed ad inſigne intervallum â ſe mutuo fuerint remotæ.

Situs igitur partium mutatus non poteſt directionis inverſæ cauſa univerſalis dici, dantur quippe caſus, in quibus aliter dirigitur Ferrum mutatâ ejus formâ, dantur alii, in quibus nulla diſcrepantia directionis obſervatur. Ecquis tam felix erit, qui eruta Magneticæ virtutis cauſa, hæc phænomena clare intelliget, ſunt ea, quæ in

in hoc Capite commemoravimus, non inter facillima intellectu ponenda; nunc ignoratâ cauſâ, inſtar talparum fodimus, quærimus, inveſtigamus, anfractuoſas ingredimur vias, aliquando ſteriles, aliquando exiguum laborum fructum afferentes; id tamen poteſt nobis eſſe ſolatii, Experimentum recte inſtitutum, accurate cum omnibus circumſtantiis obſervatum, manere Experimentum, hoc eſt ſemper verum, & alicujus uſus; neque illis unquam ſubjici viciſſitudinibus, quibus ratiocinium, utcunque ſubtile, ex levi obortum hypotheſi.

EXPERIMENTUM CXXVIII.

Prope Verſorii alterutram extremitatem teneatur aliquod Ferrum, non impraegnatum vi Magnetica, niſi quam ſua ſponte acquirit, Verſorii directionem mutabit, ad ſe alliciet, non aliter quam verus Magnes; motum proinde ejus ſequetur Verſorium, quod in orbem converti, variis in plagis ſiſti, dirigique poteſt pro lubitu, moto tantummodo Ferro: ſi autem vi donatum Magnetica ſit, Verſorium longe vehementius attrahet in eadem diſtantiâ ac ante, aut multo remotius poſitum nihilominus operationem ſuam demonſtrabit.

EXPERIMENTUM CXXIX.

Explorandum adhuc erat, quomodo duo Verſoria, vi Magneticâ donata, poſita in eodem horizontali plano intra mutuæ actionis ſphæram in ſe operarentur: unum Verſorium, quod huic Experimento inſerviit, erat $6\frac{3}{4}$ pol. longum, alterum 9 poll. utrumque ſuo ſtylo, ſupra quem libere poterat converti, imponebatur: erat alterum alteri parallelum; utrumque cuſpide Borea ſpectabat Boreum; centra utriuſque ſive ſtyli jacebant in recta Æquatori Magnetico parallela, in qua pro lubitu propius ſibi, aut remotius iterum, ponebantur, quo Verſoria tantundem ad ſe accedebant: erat Verſorium brevius ad Ortum longioris ſitum: tum 1° diſtantibus ſtylis a ſe 4 pollicibus, acceſſerunt ambo poli Borei ad ſe parum, atque tantundem receſſerunt Auſtrales a ſe: admotis propius ſtylis, ut tantum 3 poll: a ſe diſtarent, receſſerunt a ſe poli Borei parum, acceſſerunt

tantundem Auſtrales; qui eventus iidem obſervabantur remotis a ſe ſtylis $2\frac{1}{2}$, 2, $1\frac{1}{2}$ pollicibus, verum propius his admotis, convertebantur Verſoria atque cuſpidibus alterni nominis ad ſe accedendo in mutuos ibant amplexus.

2°. Eadem omnia obſervata fuerunt phænomena poſito Verſorio breviori ad Ortum longioris.

3°. Poſito Verſorio longiſſimo in Meridiano Magnetico, alterum admotum fuit, ſed in eodem Meridiano; tum utriuſque directio in eodem Meridiano permanſit, cuspide Borea unius ſpectante Auſtralem alterius, idque obtinebat in qualibet diſtantia centrorum a ſe, modo ſe non contigerint.

4°. Ambobus eundem Meridianum ſervantibus, fuit alterutrum manu converſum, ejuſque cuſpis Borea ad Occaſum firme retenta, tum cuſpis Borea alterius quoque directa fuit verſus Occaſum ſponte, a vero tamen Occaſu aberat pluribus paucioribuſve gradibus, prout centra ſibi propius fuerint, vel latius removerentur.

EXPERIMENTUM CXXX.

Tandem poterant duo Verſoria ſupra ſe invicem locari, ut amborum ſtyli eſſent in eadem recta ad horizontem perpendiculari, & proinde ambo Verſoria in diverſis planis: tentamina cum hiſce varia inſtituit quondam Cl. de la Hire, quæ inſeruit *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1692. hæc rite capta, & bene deſcripta ex ipſo Autore depromenda ratus fui.

1°. Sumſit capſulam inſervientem Compaſſo, inſtructam circulo cupreo diviſo in 360 gradus; ex cujus medio centro eminebat cuſpis, cui imponebatur acus, libere mobilis, $3\frac{1}{2}$ pollices longa: capſulam tamdiu convertit, donec Acus reſpondebat gradui 360°. tum lamellæ vitreæ beneficio capſulâ clauſâ, ſumſit aliam Acum Magneticam æque longam ac prior, quam tantummodo impoſuit lamellæ vitreæ, ita ut ſuâ cuſpide reſpiceret Septentrionem, ſive ut hujus cuſpis eſſet directe ſupra cuſpidem Acus in capſulâ, & tota longitudo hujus eſſet parallela longitudini alterius: Acus ſupra vitrum proinde jacebat immobilis: tum vero cuſpis Acus in capſulâ converſa

verſa fuit verſus Occaſum, & poſt aliquot vibrationes manſit immobilis ad 42 gradus verſus Occaſum.

2°. Acu vero in capſula primo paulum vergente verſus Ortum reſpectu Acus ſuperius impoſitæ, cuſpis Septentrionalis Acûs in capſula dirigebatur verſus Ortum, ſtabatque immobilis poſt aliquot vibrationes ad 41 gradus verſus Ortum: adeoque tantopere a primo ſitu declinabat verſus Ortum, quam in præcedenti experimento verſus Occaſum.

3°. Dein ſuperiori Acu remotâ, Acus in capſula redibat ad gradum 360. tum vero iterum imponebatur vitro altera Acus, ut cuſpis Septentrionalis reſpiceret Occaſum, adeoque ut ambæ Acus ſe ad rectos angulos ſecarent. Tum cuſpis Septentrionalis Acus in capſula convertebatur verſus Ortum quantitate 13 graduum.

4. Iterum ſuperiori Acu remotâ, aliaque in capſulâ quieſcente, Acus vitro impoſita fuit cuſpide Septentrionali ſpectante Ortum, tum cuſpis Septentrionalis Acus in capſula mota fuit verſus Occaſum quantitate 13 graduum.

5°. Cum igitur cuſpis Septentrionalis Acûs in capſula diſtabat in Experimento 4° a cuſpide Auſtrali Acus ſuſperioris gradibus 77. hujus cuſpis Auſtralis adducta fuit verſus Septentrionalem alterius Acûs quantitate 10 graduum, tum cuſpis Septentrionalis acceſſit ad hanc 5 gradibus.

6°. Quando Acus ſupra vitrum poſita adhuc ſua cuſpide Auſtrali admovebatur 5 gradibus verſus Septentrionalem cuſpidem Acus in capſula, tum ſubito cuſpis Septentrionalis accedebat ad Auſtralem alterius, ita ut ambæ Acus immediate ſibi ſupra poſitæ quaſi eſſent, imo elevabatur cuſpis Acus in capſula ſurſum tangendo vitrum, qua parte Acus ſuperior jacebat.

7°. Experimenta autem adhuc erant inſtituenda cum duabus Acubus, quæ ambæ ſupra cuſpidem erant mobiles; ſed hæ ponebantur ita, ut cuſpides jacerent in linea recta continuata, hoc eſt directe ſupra ſe mutuo, & in diſtantia 10 linearum. tum ambæ cuſpides Acuum directæ fuerunt verſus plagam quandam Septentrionalem, ita tamen ut non ſibi parallelæ fuerint Acus, ſed una tanto-

pere deviaret a Septentrione Ortum verſus, quam altera Occaſum verſus.

8°. Dein Acus impoſitæ fuerunt axibus brevioribus, ut ſibi propiores eſſent quam in Experimento præcedenti & tantum diſtarent $\frac{4}{12}$ pollicis; cum ambæ cuſpides Septentrionales erant directæ in Septentrionem, ſibi relictæ ſunt, tum a ſe ſponte ſeparatæ ſunt diſtantia 46 graduum, & quando alterutra petebat plagam Orientalem, altera Occidentalem petebat.

9°. Quando cuſpis Auſtralis unius Acus ponebatur ſupra cuſpidem Septentrionalem alterius, ambæ ſeſe amplectebantur, manebantque in loco in quo ſe primum amplexæ ſunt, adeoque non dirigebantur verſus verum Septentrionem & Auſtrum.

10°. Quando ambæ Acus velociter primum vertuntur, deinde ſibi relinquuntur, non quieſcunt priuſquam cuſpis Borealis unius Acus amplectatur cuſpidem Auſtralem alterius Acus.

CAPUT QUINTUM.

De vi Magnetica Ferri.

Admodum univerſalis eſt virtus Magnetica, in corpore quocunque ex Ferro confecto latens; ſive enim fuerit magnum vel parvum, craſſum vel tenue ferramentum, manifeſto vim attractricem ſuam demonſtrat, quam exercet in Limaturam, Arenam Virginienſem, aut in Acum Magneticam; atque directrice virtute ſæpe gaudet, qua ad eaſdem cœli plagas, ſibi commiſſum, convertitur, quam Magnes aut Verſorium: Hoc autem non admirandum eſt, quia ſupra adnotavimus, Ferrum rubigine corroſum vetuſtate temporis, atque Lapidis poris infuſum, in verum Magnetem abire & commutari: neque magno indigemus molimine ad vim Magneticam in corporibus ex Ferro fabrefactis inveniendam, omnis enim culter, forceps, forfex, clavus, cuneus, acus, aut quodcunque aliud ad manus inſtrumentum fuerit ferreum, Arenam Indicam aut ferream ſcobem ad cuſpidem angulumve ſuum attrahendo affigit: Cognita hæc elapſo ſeculo fuerunt plurimis, præcipue tamen Viris ſtudio & doctrinâ præſtantiſſimis Gaſſendo, Rohaulto; & hac tempeſtate ulterius confirmata â Wolfio, Reaumurioque in *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A°.* 1723. De Magnete ejuſque viribus acturus, non omittendas obſervationes de vi Ferri captas cenſui, cum ejuſdem ſint naturæ ac priores, atque ex his lux quædam affulgeat illis: & quemadmodum plurima, quæ de Magnete olim affirmabantur, novo examini ſubmittens confirmavi, aut errorem detexi, ita hic pergendum erat, exploranda erant aliorum inventa de novo, hiulci ſupplendi, omiſſa & prætervisa addenda, in ordinem redigenda, quæ ſparſim apud alios exſtabant; hæc præmonenda duxi, ne trita, aut aliorum inventa pro meis venditare videar.

EXPERIMENTUM CXXXI.

Virga ferrrea, cylindrica, diametri $\frac{1}{12}$ poll. ſed 6 longa, impoſita fuit Igni luculento, ut ſecundum longitudinem in Meridiano per Boream & Auſtrum tranſeunte jaceret: Ignis non erat exſtructus in loco prope Ferrum, ſed ubi modo lapides dabantur, ne vis Ferri alterius Experimentum turbaret: probe per totam longitudinem candefacta, forcipe æneo, & leni motu abſque ulla concuſſione, ex Igne exemta, atque horizontaliter retenta, admovebatur illico admodum mobili Verſorio, vi donato Magnetica; ita autem movebatur, ut manſerit in eodem Meridiano; tum vero Virgæ cuſpis Auſtralis attrahebat polum Verſorii Boreum; & ejuſdem Virgæ, ſed converſæ, cuſpis Borealis attraxit quoque polum Verſorii Boreum.

2. Loco hujus tenuis Virgæ alia duplo craſſioris diametri & 10 longa pollices, novo tentamini inſerviit, hæc in Igne probe candefacta, deinde exemta, atque Verſorio oppoſita, ſuis extremitatibus eoſdem effectus Attractionis oſtendit, ac prior.

3. Imo dedit plane eosdem eventus parallelopipedum ferreum, 5 pollices longum, baſeos quadratæ unius pollicis.

Hæc tentamina capi modo potuerunt cum Verſorio capſulæ æneæ vitro tectæ incluſo, Ignis enim ex ferramentis explorandis tanto cum impetu egreditur Verſoriumque concutit, nudum, ut ipſi tremores, oſcillationes, motuſque alios inordinatos inducat, impedientes, quominus aliquid obſervetur attractionem ſpectans.

Agit ergo vis Magnetica, ſive in lapidea ſive in ferrea ſubſtantia hæſerit, in Ferrum ignitum, illud attrahendo, Magnetem enim Ferrum candefactum attrahere confirmarunt Colepreſſius in *Philoſ. Tranſ.* tum Mullerus in *Colleg. Phyſ. pag.* 229, & noſtra Experimenta in Cap. 2. allata: nunc obſervamus vim Magneticam Verſorii in Ferrum Ignitum operari, contra Gilbertum, id negantem *Lib.* 2. *Cap.* 2. *pag.* 52.

2. Notamus vim directricem in Ferro ignito non dari, nam ſi polos habuiſſet Ferrum candens, non attraxiſſet indifferentur utrumque

Ver-

Verſorii polum; id tamen ſi deprehenderetur in uno Ferro, non in duobus aliis quoque obtineret, fatemur enim aliquando, raro tamen, fila dari, quorum ambo extrema eundem polum attrahunt Verſorii, id vero nobis in tribus diverſis occaſionibus obſervari contigit cum calido Ferro, nunquam contrarium: adeoque vel non datur vis directrix in calente Ferro, aut erit infinite parva:

EXPERIMENTUM CXXXII.

Si virgæ ferreæ tenuiſſimæ, Experimenti CXXXI, in Igne candefactæ, prudenter abſque ullâ concuſſione ex eo ſublatæ forcipe æneo, ita ut horæ ſpatio jaceat in Meridiano terreſtri vel Magnetico ſuper lapideo ſolo, cuſpis Borea apponatur Verſorii polo Auſtrali, eum attrahet, ſed polum Boreum fugabit: cuſpis autem Auſtralis virgæ attrahet Verſorii polum Boreum, fugabit Auſtralem.

Virgæ cylindricæ longæ & tenues quæcunque, ſupra quas cortinæ feneſtrarum aut cubilium vulgo protrahuntur, jacentes aliquamdiu horizonti parallelæ, & in Meridiano terreſtri vel Magnetico, ſive ſolo impoſitæ, ſive altiores & in aëre ſuſpenſæ, eadem vi Magnetica directrice imbuuntur, atque cuſpidibus ſuis, quibus Boream ſpectarunt, attrahunt Acûs Magneticæ polum Auſtralem, repellunt Boreum.

Obſervationem addam, ex quâ conſtabit Philoſophos plerumque univerſalius proprietates Magnetis determinaſſe, neque fideliter omnia, quæ in inſtituendo Experimento adhibuerint, accurate annotaſſe, quemadmodum tamen deſideratur, unde multiplici edoctus experientiâ, cuncta, ne minimis circumſtantiis exceptis, addidi, quibus prolixior quidem nonnullis videri poſſem, ſed niſi omnia ſimul notentur, & inter ſe comparentur, in errores incidimus: Ecquis igitur, primâ fronte memorata hic Experimenta intuitus, non pronunciaret, Ferrum in Meridiano poſitum vi Magnetica directrice impraegnari: Sed lente feſtina, nam cum longis, & tenuibus virgis capta duntaxat ſunt tentamina, an quidem eadem obtinebunt phænomena in craſſis? Videamus & hæc exploremus, neque laboris pœnitebit: Nam in ferramentis diametri unius pollicis, aut craſſioribus, verum brevioribus quam 8 vel 10 poll. nunquam ejuſmodi

ejuſmodi vim directricem obſervare potui, imo etiamſi aliquot in Meridiano eodem jacuerint diebus.

Ecce aliquam Analogiam inter vim Magnetis in Ferrum, & inter vim univerſalem Magneticam, pendentem ex Magnete in imo Terræ concluſo, & Ferrum: Magnes poſtulat lamellas ferreas certæ tantum craſſitiei, quibus ſuam vim communicat, illam nequaquam craſſioribus impreſſurus: Eodem modo Ferrum deſideratur certæ longitudinis & craſſitiei, quod ſibi commiſſum, ſponte vim Magneticam acquirat: Non dubito, quin omne Ferrum, utcunque craſſum, vi Magnetica impraegnari poſſit, modo ſit ſatis longum; ſed proportio inter craſſitiem & longitudinem requiritur, qualis hæc ſit, defectu ſufficientium Experimentorum, nondum mihi conſtat.

Addunt, & recte, autores harum obſervationum, Ferrum candefactum & in Meridiano poſitum, ocyus vi Magnetica directrice imbui, quam Ferrum frigidum. Ferrum igitur tenue, & longum, ſua ſponte vim directricem acquirit, qua Acus nauticæ ſive Verſoria aguntur, modo aliquamdiu in Meridiano jacuerit, quamobrem abſque Magnetis auxilio Verſorium haberi poteſt & directio ejus explorari: Tenuem enim & longam cape virgam, quam per medium parvi ſuberis transfige, ut aquæ innatet in labro magno, poſito in loco valde tranquillo, hujus cuſpidem verſus Boream, haud aliter quam Verſorium, dirigi obſervabis, lento tamen hæc converſio & directio abſolvitur motu: Idem fit ſuſpenſâ virgâ ex filo tenuiſſimo, ſerico, non intorto, uti monet Gilbertus *Lib.* 1. *Cap.* 12. *pag.* 3. Adeoque vis, quam Magnes Terræ interior cum Ferro communicat, non deſtruitur illico, ſed aliquamdiu permanens, efficit ut Ferri pars, quæ ultimo Boream ſpectavit, pergat converti ad Boream.

EXPERIMENTUM CXXXIII.

Quemadmodum in tentamine ſuperiori Ferrum in Meridiano poſitum exploratum fuit, ita examinandum erat, quid contingeret in Ferro jacente parallele ad Æquatorem Terræ ſitu priorem ad angulos rectos ſecante: Proinde virga ferrea tenuiſſima

Ex-

Experimenti CXXXI. in igne candefacta fuit, tum abſque concuſſione intra æneam detenta volſellam, ſupra ſolum lapideum refrigerio commiſſa fuit, in ſitu ad Æquatorem terræ parallelo, atque ſimul in plano horizontali: frigida attraxit Verſorii polum Auſtralem, repulit Boreum, cuſpide quæ Occaſum ſpectavit: Verſorio tamen admovenda fuit propius uno pollice, ut virtutem oſtenderet. quamobrem in hoc ſitu frigefacta debiliores nacta erat vires, quam cum in Meridiano jacuerat. Prævideram cuſpidis occidentalis vires attrahentes polum Auſtralem Verſorii; nam declinat hic terrarum hoc Anno Magnes 13°, 20' verſus Occaſum, adeoque poſita virga parallela ad Æquatorem terræ, hærebat cuſpis Occidentalis in hemiſphærio virium Magneticarum Boreo, inde vim & directionem poli Borei nacta, non poterat non Verſorii polum Auſtralem attrahere, repellere Boreum.

2. Supra ſolum lapideum ducto Æquatore Magnetico accuratiſſime, virgam eandem, prius in Igne candefactam, huic Æquatori commiſi refrigerandam; quo facto, cuſpide utraque attraxit Verſorii polum Boreum & Auſtralem, adeo ut vere indifferens fuerit virga, nullis donata polis, quemadmodum fieri debebat.

3. Iterum virgam eandem, in Igne candefactam, ſolo impoſui lapideo, ut Meridianum Magneticum ſecaret angulo 45 graduum, atque cuſpide una ſpectaret Ortum Septentrionem verſus, altera Occaſum Auſtrum verſus. Illius refrigeratæ cuſpis occidua attraxit Verſorii polum Boreum, nihil agens in Auſtralem, cuſpis Orientalis attraxit Verſorii polum Auſtralem, nihil agens in Boreum: fuerunt hæc Experimenta ſummâ cum curâ capta in loco ab omni Ferro remoto: In attractione cuſpidum nihil anomali eſt, quippe in §. 3. cuſpis Auſtralis, evaſit polus Auſtralis, attrahens ideo Verſorii polum Boreum: verum indifferentia alterius cuſpidis virgæ difficilius intelligitur, quippe hæc evincit attractioni æqualem fuiſſe repulſionem, & proinde hæc cuſpis bipolaris fuit reſpectu poli Auſtralis: ita quoque altera cuſpis Virgæ ſe habuit, indifferens hæc enim reſpectu poli Borei, attraxit polum Verſorii Auſtralem: adeoque hæc cuſpis bipolaris fuit reſpectu poli Borei, vi attrahente unius æquilibrata cum repellente alterius poli. Ter felicem profecto, qui hæc clare intelligat, exponereque poſſit! proculdubio id facillimum

 erit

erit iis, qui corporum naturam jam callent, eamque determinant, quod nobis ob nimiam mentis caliginem, & obſcuras Mathematicas cogitationes intelligi non poſſe videtur.

EXPERIMENTUM CXXXIV.

Virga ferrea tenuis & longa, Experimenti CXXXI, in Igne candefacta fuit, ex quo ope æneì forcipis extracta, immergebatur Aquæ, ſitu ad horizontem parallelo & in Meridiano Magnetico; extinctæ oſtendit illico cuſpis Borea vim poli Borei, qua Verſorii polum Auſtralem attraxit; cuſpis Auſtralis attraxit Verſorii polum Boreum: erat autem Virgæ in Aquâ extinctæ vis attrahens multo major, quam cum antea ſupra ſolum refrigerio committebatur: Adnotarunt hoc mecum Gilbertus, Rohaultus, Boyleus, & Wolfius; verum nuper Cl. Reaumurius hoc obſervatum in dubium vocavit in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1723. affirmans ſe ſæpius hoc tentaſſe, ſed nunquam immediate poſt Ferri extinctionem ullam vim Magneticam deprehendiſſe: ſuſpicatus igitur Gilbertum & Rohaultum non ſatis circumſpecte attendiſſe, & concuſſiones aliquas cum Ferro, cum extinguebatur, fuiſſe communicatas; obſervaverat enim mallei ictus aut concuſſiones aptas eſſe ad Ferrum vi Magnetica imprægnandum: Quid autem in hac controverſia agemus, a cujus parte ſtabit veritas? experientia me docuit, tum Gilbertum cum ſibi aſſentientibus, tum Reaumurium fuiſſe veritatem aſſecutos: Ecce in quonam hic lateat ſubtilitas: ſi capiatur virga longa tenuiſque, quali nos uſi fuimus in Experimento CXXXI, ſemper poſt exſtinctionem in Aqua obſervatur illico vis ingens Magnetica; verum ejuſdem virgæ portio unius pollicis duntaxat, aut virga majoris craſſitiei & ſimul admodum brevis, in Aqua extincta, nunquam acquirit vim Magneticam, ſenſibus obſervabilem: idcirco certum eſt, Reaumurium in ſuis Experimentis uſum fuiſſe virgis nimis brevibus & craſſis, in quibus vim Magneticam conſpicere non potuit; Gilbertus, Rohaultus, Boyleus, Wolfius inſtituerunt Experimentum cum virgis tenuibus & longis, ideo opinati vim Magneticam in omnibus extinctis obtinere ferramentis: Diſcimus ex ejuſmodi controverſiis, quanta cum cura ad omnes circumſtantias

im

in Experimentis attendendum ſit, plurimaque nimia feſtinatione peragi, breviuſque deſcribi, quam oportebat; tum quam parum liceat ratiocinari in Phyſicis, atque ex uno obſervati genere conclusionem generalem formare, id enim omnes memoratos Eruditos in errorem conjecit; particularis obſervatio omnium erat vera in Ferro illo, quocum Experimenta inſtituerunt; ſed non in omni alio cujuſlibet longitudinis & craſſitiei.

Animadverti poſtea hoc olim fuiſſe optime memoriæ traditum in *Philoſ. Tranſ. N°.* 214, Anno 1694, â quodam anonymo, qui Gilberti obſervationi hæc addit. *Sed hæc modo locum habet in nonnullis caſibus, quando enim virga brevis eſt, non formari in ea poterit polus hoc modo: Cape filum rotundum, diametri* $\frac{1}{5}$ *pollic. longitudinis* 10 *pollicum, in eo non excitabis polum, licet igni commiſeris: ſed ſi hoc filum ſit longius, veluti* 30 *pollic. tum candefactum polo concipiendo eſt idoneum. Ita cape virgam rotundam, diametri unius pollicis, &* 30 *pollices longam, hæc non erit apta concipiendo polo.* Deinde addit, *non datur virga tam brevis, quin apta ſit polo, modo ſatis attenuetur. Terminus longitudinis requiſitus pro uniuscujusque craſſitie plus increſcit, quam imaginari poſſemus:* Utinam hæc Experimenta vir accuratiſſimus adnectere voluiſſet! videtur ea de induſtria omiſiſſe, quaſi parum utilia, quæ tamen, me judice, forent inter utiliſſima ponenda.

EXPERIMENTUM CXXXV.

Virgam ferream tenuem, quæ Experimento CXXXI. inſervierat, iterum candefeci in Igne, quam in volſella ænea arreptam, horizontaliter tenui, ut tamen ſemper in Meridiano terreſtri eſſet, hujus partem dimidiam, Auſtro obverſam, extinxi in Aquâ, ita ut fere manſerit horizontalis, quo facto, virgæ cuſpis Auſtralis, & Borea attrahebat Verſorii polum Boreum.

Ejuſdem virgæ iterum candefactæ partem dimidiam Boreæ obverſam in Aquâ extinxi, manente altero dimidio extra aquam; tum virgæ cuſpis Borea fugavit Verſorii polum Boreum, & attraxit Auſtralem, quæ phænomena clarius intelligentur explicato Experimento ſequenti.

EXPERIMENTUM CXXXVI.

Virga ferrea tenuis & oblonga in Igne candefiat, quam in volſella ænea tene perpendiculariter ad horizontem: hujus inferior cuſpis, quamvis adhuc rubens, attrahit fortiter Verſorii polum Auſtralem, & fugat Boreum: Cuſpis autem ſuperior attrahit Verſorii polum Boreum, fugat Auſtralem.

Adeoque Ferrum ignitum illico vi Magnetica donatur in hoc ſitu perpendiculari, & æque cito ac ſi Magneti affrictum fuiſſet.

2. Virga hæc in eodem perpendiculari ſitu horæ ſpatio relicta, oſtendit omnino eandem vim in Verſorium quam ante, illud tamen non tam fortiter attrahebat, nunc frigida, quam antea ignita.

3. Eandem virgam iterum in Igne candefactam immerſi Aquæ perpendiculariter & penitus, ejus cuſpis inferior polus Boreus evaſit, nam Verſorii polum Auſtralem attraxit vi valida: Non tamen repetitæ candefactiones & in Aquâ extinctiones vim attractricem Virgæ auxiſſe mihi viſæ ſunt.

4. Eandem virgam denuo calentem, perpendiculariter Aquæ immiſi uſque ad dimidiam ſui longitudinem, ſic quoque cuſpis inferior in Aqua extincta evaſit polus Boreus, cuſpis tamen ſuperior immediate poſt extinctionem attrahebat æque polum Boreum quam Auſtralem.

5. Deinde parallelopipedum 5 pollices longum, baſeos quadratæ, unius pollicis, ignitum, ſolo impoſui perpendiculariter erectum, cum elapſâ horâ frigebat, baſis inferior attraxit polum Verſorii Boreum, quem quoque attraxit baſis parallelopipedi ſuperior: Quamobrem in hoc ferreo parallelopipedo brevique vis Magnetica directrix non colligitur intra tam anguſtum temporis ſpatium, quam quidem in virgis tenuioribus: imo non colligitur ſubito in Ferro tam craſſo, quamvis etiam in Aqua extincto.

Cæteroquin obſervare licet in ferramentis univerſe omnibus, ne quidem craſſiſſimis exceptis, imo in iis, quæ a Magnete ob magnitudinem non imprægnari vi Magnetica poterant, hæc ad horizontem

tem perpendiculariter erecta ſponte vi eâ donari; craſſa tamen & brevia non niſi longinquitate temporis; craſſa & longa citius; ſed tenuia & longa nequidem horæ minutum poſtulare, cape enim virgam 6 pedes longam, diametri $\frac{1}{7}$ pollicis, ad horizontem perpendiculariter tene, & cuſpide inferiori polum Verſorii Auſtralem attrahet, fugabit Boreum: cuſpide ſuperiori attrahet polum Boreum, fugando Auſtralem: ſtatim virgam inverte, & intra Minutum obſervabis, cuſpidem inferiorem attracturam polum Verſorii Auſtralem, quem modo ante reſpuerat, adeo ut poli in ejuſmodi Virga ocyſſime mutentur: Idem in Virga breviori, ſed ſimul multum tenuiori animadverti poteſt. Horum nonnulla adnotavit quondam Grimaldi in *Tract. de Lumine Prop.* 6. §. 51. tum Boyle, Polinierius in *Exper. Phyſiq. pag.* 283. & nuperrime Reaumurius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1723. Addendum præterea eſt, dari nonnunquam lamellas Chalybeas, quæ in aquâ perpendiculariter ad horizontem extinctæ, acquirunt polos fixos, non mutabiles, lamellis quomodocunque inverſis: dantur quoque aliæ, quæ polos quidem fixos conſervant, verum inverſæ, non adeo vehementer vim ejuſdem poli exercent, quam antea, & potius inclinationem tantum ejuſdem poli oſtendunt: imo aliæ, poſtquam converſæ ſunt, evadunt indifferentes, ita ut nauticæ Acui admotæ, verſus Ortum & Occaſum eam dirigant, atque in æquilibrio quaſi teneant: hæc autem omnia modo obtinent in tenuibus Chalybeis lamellis; nam in craſſioribus ferramentis ea, quæ ſuperius attuli, tantum dantur, hujus obſervationis potiſſimam partem vide in *Philoſ. Tranſ. N°.* 246.

Quod ſi ferramenta diu fixa ſteterint, quemadmodum cancelli ferrei feneſtrarum, qui in ædibus antiquis per centenos hæſerunt annos, hi vim maximam agendi in Acum Nauticam, imo ad diſtantiam quidem 4 ulnarum & amplius acquirunt, quemadmodum Mantuæ obſervavit Cabeus *Lib.* 1. *Cap.* 17.

Ex his experimentis iterum conſtat, ſemper Verſorium haberi poſſe, quod cuſpides ſuas dirigat verſus plagam cæli Boream & Auſtralem, etiamſi non affricetur Magneti, modo ſtet aliquamdiu verticaliter erectum, aut ignitum immergatur aquæ perpendiculariter.

Si Virga pro hiſce Experimentis quædam longior eligatur, ejus punctum attrahens polum Boreum Verſorii ſemper plus diſtat ab extremitate Ferri, quam punctum, quod polum Auſtralem Acus afficit, quemadmodum olim in *Philoſ. Tranſ. A°.* 1694 obſervatum fuit, & nuper etiam tradidit Reaumurius.

Eſt profecto admirandum, Ferrum candens, ſed perpendiculariter ad horizontem poſitum, vi imbui Magneticâ, cum Magnes ipſe candefactus, & deinde perpendiculariter erectus, inter refrigerandum nihil virtutis retineat, aut acquirat: Boyleus eum in finem Magnetes oblongos, in Igne candefactos, refrigerio expoſuit, aut eos dirigendo verſus Boream & Auſtrum, vel horizontaliter ponendo, vel perpendiculariter, vel in quocunque alio obliquo ſitu, verum nunquam vim attractricem aut directricem in iis ſuperſtitem obſervare potuit, vide *Magnetic. pag.* 499.

EXPERIMENTUM CXXXVII.

Eadem extremitas Verſorii attrahitur vario modo ab extremitatibus iisdem Virgæ ferreæ, perpendiculariter ad horizontem detentæ & ipſi oppoſitæ, in diverſis locis Terræ.

Quod conſtat ex obſervationibus â nauta captis, inſertisque *Philoſophicis Tranſactionibus N°.* 177 quas nequaquam omittendas judicavi, cum hactenus neminem offendi, qui ſimiles inſtituit: conſcriptæ autem fuerunt Anno 1684. a nauta Æquatorem transnavigante.

1. Ab Anglia uſque ad 10 gradus Latitudinis Boreæ, Verſorii pars Borea attrahebat extremitatem Virgæ ferreæ ſuperiorem; Verſorii pars Auſtralis, attrahebat Virgæ inferius extremum.

2. Ad Latitudinem Boream 9°, 42'. ad Longitudinem a Lizard, verſus Occaſum, extremum Verſorii Auſtralem fortiter attrahebat Virgæ infimum: Sed Verſorii extremitas Borea non tam fortiter attrahebat partem ſuperiorem virgæ, quam ſupra.

3. Ad Latitudinem Boream 4°, 33'. ad Longitudinem 5°. 18' a Lizard, verſus Occaſum, Verſorii pars Borea incipiebat declinare a parte ſuprema Virgæ, & Verſorii Auſtralis pars inclinabat fortius verſus partem infimam Virgæ.

4. ad Latitudinem 0°, 52' Meridionalem, & ad Longitudinem 11°, 52' a Lizard Occidentaliter: Extremum Verſorii Boreum, non attrahebatur a ſuprema parte virgæ, neque ab inferiori parte hujus appetebatur; Verſorii tamen extremum Auſtrale inclinabat ad inferiorem virgæ partem, etiamſi non tam valide.

5. Ad Latitudinem 5°, 17' Meridionalem; & ad Longitudinem 15°, 9' a Lizard Occidentaliter, extremum Verſorii Auſtrale vertebatur ad inferiorem partem virgæ: nequaquam tamen appetebat partem virgæ ſuperiorem, quæ quoque non attrahebatur a Verſorii extremo Boreo. Cum autem virga ponebatur horizontaliter in linea parallela Meridiano terreſtri; tum extremum Verſorii Boreum vertebatur verſus extremum Virgæ Auſtrale.

6. Ad Latitudinem 8°, 17' Meridionalem, & ad Longitudinem 17°, 35' a Lizard Occidentaliter, Verſorii extremum Boreum non appetebat partem ſupremam Virgæ, potius ab ea fugiebat: ſed Verſorii extremum Auſtrale appetebat aliquantum virgæ infimum, ejuſque veram poſituram mutabat circiter 2 punctis: Tum virga ſupra Verſorium ita fuit diſpoſita, ut illius ſuprema pars reſpiceret cæli polum Meridionalem, & infima pars polum Auſtralem, tum Verſorii pars Borea appetebat partem virgæ infimam, ejuſque motum ſequebatur: ſi autem virga ponebatur horizontaliter, phænomena erant eadem, ac ſupra.

7. Ad Latitudinem 15° Meridionalem, & ad Longitudinem 20° Occidentaliter a Lizard, extremum Acus Auſtrale incipiebat appetere ſuperiorem partem Virgæ ferreæ, & Verſorii extremitas Borea attrahebat infimam partem virgæ, quam ſequebatur: Sed poſita Virga horizontaliter, tum Verſorii pars Borea appetebat Auſtralem Virgæ.

8. Ad Latitudinem 20°, 20' Meridionalem, & ad Longitudinem 19°, 20' Occidentaliter a Lizard, Verſorii extremum Auſtrale appetebat ſuperiorem partem Virgæ, & extremum Boreum appetebat fortiter inferiorem partem virgæ. Quæ eadem obtinebant

9. Ad Latitudinem 29°, 25', Meridionalem, & ad Longitudinem 13° 10' Occidentaliter a Lizard.

Hæc omnia â priori determinare potuiſſemus, poſtquam cognitum fuit Verſorii extremum Boreum in Terræ hemiſphærio Boreo deor-

deorſum premi horizontem verſus, atque extremum Auſtrale in hemiſphærio Terræ Auſtrali inclinari deorſum, elevari autem Boreum, quia polus Magnetis Terreſtris Boreus prævalet in Terræ parte Borea atque ad ſe attrahit Verſorii extremum Boreum, verum polus Auſtralis ejuſdem Magnetis prævalet in Terræ hemiſphærio Auſtrali, unde verſus ſe extremum Auſtrale Acus determinat: Quoniam igitur per Experim. CXXXVI. inferior cuſpis virgæ perpendiculariter poſitæ in hac regione polum Auſtralem Verſorii attrahit, vi Borei poli a Terreſtri Magnete imprægnatur, quod fit, quia inferior virgæ pars illi polo proxima eſt, adeoque tamdiu hæc pars inferior virtutem poli Borei accipiet, quamdiu hæc propior huic polo quam Auſtrali Magnetis fuerit, ſimulac vero cuſpis virgæ inferior propius acceſſerit ad polum Magnetis Terreſtris Auſtralem, hujus vim accipiet, plane oppoſitam priori, adeoque cuſpis virgæ inferior attrahet polum Verſorii Boreum: in eâ autem Terræ parte, in quâ vis utriuſque poli Magnetis Terreſtris ſibi eſt æquilibrata, cuſpis virgæ inferior nulla vi donabitur: Idcirco obſervata fuit virgæ cuſpis inferior vi poli Borei Terreſtris imprægnata in Terræ parte Septentrionali uſque ad latitudinem Auſtralem 8°, 17'. quia hucuſque vis illius poli Magnetici ſeſe extendit; ultra Latitudinem vero 15 graduum Auſtralem vis poli Magnetis Auſtralis prædominari incepit, atque cum virgæ infimo extremo virtutem ſuam communicans, fecit ut hoc Verſorii polum Boreum attraxerit: Erat utriuſque poli Magnetici virtus fere in æquilibrio a latitudine Meridionali 0°, 52' ad 8°. 17. hinc vix vi quadam imprægnabatur virgæ extremum utrumque. Vidimus in Inclinationibus â Noellio obſervatis, Inclinationem Acus perpetuo imminui a latitudine Borea 38°, 40', uſque ad Latitudinem Meridionalem 6°, 30'. indicio vim poli Borei Magnetis Terreſtris eo uſque exporrigi: inde autem recedendo magis ab Æquatore Auſtrum verſus, inverſa fuit Inclinatoria Acus, & cuſpis, quæ in Septentrionali parte Terræ horizontem ſpectaverat, nunc cœlum verſus dirigebatur, polo nempe Auſtralis Magnetis prædominante, cujus vis fortior evaſit, donec ad latitudinem 35°, 25' validiſſima fuerit, atque Acum ad horizontem perpendiculariter erexerit, ideo quoque in præſenti obſervatione recte notatum fuit, ad latitudinem Meridionalem 20° & ulterius uſque ad 29° virgæ infe-

feriorem partem fortiter appetiiſſe Verſorii cuſpidem Boream: imo vis hæc fortior adhucdum obſervata fuiſſet, modo Experimentum captum fuiſſet in majori latitudine Auſtrali, 35° grad. & longitudine eadem, ſub qua Madagaſcar jacet.

EXPERIMENTUM CXXXVIII.

Virga ferrea ita impoſita fuit Incudi, ut ſitum Meridiano terreſtri parallelum habuerit; ejus extremum, Boream reſpiciens, malleo tuſum, evaſit polus Boreus, extremum Auſtrale malleo ictum factum eſt polus Auſtralis: Succedit autem hoc Experimentum cum virgis certæ longitudinis & craſſitiei, non cum omnibus; ſi enim nimium craſſa reſpectu ſuæ longitudinis fuerit virga, licet alterutrum extremum Malleo cudatur, vis polorum directrix obſervabitur nulla, niſi extremum tantopere attenuetur, ut virgæ ſubtilitas certam proportionem ad ſuam longitudinem recipiat. Quæcunque de effectu Mallei dicta ſunt, etiam intelligenda ſunt de lima ſuper Ferro ducta, de Ferri attritu ſupra quodcunque durum corpus, de ſectione ope ſerræ, modo Ferrum ſit longum & tenue: Quo autem memorata inſtrumenta vi fortiori in Ferrum adiguntur, eo Magnetiſmus illi major inducitur, qui tamen nunquam eo uſque increſcit, qualis a Magnete, etiamſi mediocrium virium, cum Ferro communicari poteſt. Ut cudendo virgam ſupra incudem, extremo alterutri polum Boreum inducamus alteri Auſtralem hac in regione, viam ſequi oportet, quam Acus Inclinatoria præmonſtrat: Ferri pars Auſtralis ſit ſupra incudem multo elevatior, pars Borea depreſſior, hoc modo cuſa virga, ſemper binos polos in ſuis extremitatibus habebit: ſed ſi Ferrum alio ſupra incudem tenueris modo, aliquando in utroque extremo polum Boreum obſervabis; ſimilia plura ſcripta video in *Philoſ. Tranſ. N°.* 214.

EXPERIMENTUM CXXXIX.

Lamella Ferri mollioris intra roſtra forcipis, ultra quæ promineat, capiatur; tum vehementer inflectatur dextrorſum & ſiniſtrorſum, donec poſt multas flexiones frangatur; fractura limaturam

Ferri attrahet, haud aliter ac ſi lamella vi debilis Magnetis imprægnata fuiſſet.

Cl. Reaumurius hoc Experimentum inſtituit cum ferramentis grandibus, tum cum filis optimi ut & mollis fragilisque Ferri; cum Chalybe temperato & non temperato: poſitis cæteris æqualibus, quo Ferrum diffractum eſt mollius, eo eſt magis fibroſum, & non niſi pluribus flexionibus frangitur, ſed eo majorem vim attractricem acquirit. Ferrum fragile, citius ruptum, minori vi imprægnatur, minori adhucdum Chalybs temperatus; qui prout mollior rigidiorve fuerit, ita fortius vel imbecillius attrahit. In genere, omne Ferrum flexione fractum vim Magneticam habet, ſed interdum modo diei ſpatio perdurantem: Memorat inſuper Autor, non eſſe ſenſibilem vim attractricem, ſi Ferrum tantummodo craſſitiem Acûs habuerit; neque eam augeri in ratione craſſitiei laminarum, ſed eſſe maximam in Ferro craſſitie digitum minimum æquante: In hiſce Experimentis iterum determinata longitudo Ferri requiritur; flecte enim & rumpe in medio Ferrum, cujus longitudo unius pedis, ambo fragmenta vim manifeſtam oſtendent: aſt ita crebro inflexum diffringe, ut alterutrum fragmentum non ſuperet ſua longitudine digitum, hoc limaturam, utcunque ſubtilem, attrahet nequaquam, altero interim longiſſimo fragmento vi validâ eam alliciente.

In hiſce Experimentis fractura duntaxat vim Magneticam acquirit, alia extrema permanent comparata eodem modo ac ante inſtitutum Experimentum.

EXPERIMENTUM CXL.

Sed plura elegantia tentamina cum Ferro debentur ſubtili Reaumurio, inter quæ hoc etiam: Filum ferreum craſſitiei circiter digiti minimi, longitudinis $2\frac{1}{2}$ pedum in forcipe tenuit, atque 5 digitis ab extremo crebris flexionibus diffregit, utraque ſuperficies fracturæ tantum virtutis Magneticæ habuit, qua clavum elevaret exiguum.

Deinde longiſſimum fragmentum, eidem forcipi inſertum, ad diſtantiam $1\frac{1}{2}$ pollicis a fractura aliquoties inflexit, id tamen non frangens; hinc prioris fracturæ ſuperficies majorem vim attrahendi acquiſivit;

quiſivit; poſtea in aliis locis, ſed ſemper accedendo verſus medium, flexiones inſtituens, auctas vires Magneticas deprehendit; Octo locis ita inflexis fractura prior tantas nacta erat vires, ut 4 clavos ferreos elevaverit. Tandem flexiones continuando a medio Ferri uſque ad oppoſitum extremum, atque continuo vim utriuſque extremi examinando, fracturæ virtutem decreviſſe, increſcente eodem tempore illa alterius extremi deprehendit, donec poſt plurimas flexiones in Ferri variis locis extremum acceperit vim elevandi 4 clavos, ſuperficie fracturæ tum tantum capaci gerendi limaturæ particulas.

EXPERIMENTUM CXLI.

Si Filum ferreum in medio aliquoties flectatur, ejus ambo extrema non nanciſcuntur vim manifeſtam: concipiantur a medio Ferri verſus utrumque extremum notæ æquali intervallo a ſe diſtantes, atque Ferrum inflecti in duabus notis medio æqualiter utrimque remotis, atque ab eo incipiendo; tum ambo Ferri extrema vim acquirent, ſed debiliorem, quam ſi omnes flexiones ab una parte medii factæ fuiſſent, imo tam debilis utriuſque extremitatis vis erit, ut non adæquet $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{4}$ illius, quam habuiſſet, factis flexionibus ab una dimidia parte Ferri.

EXPERIMENTUM CXLII.

Si Filum ferreum variis inflexionibus acceperit in alterutro extremo vim notabilem attractricem, deinde autem in aliis adhuc locis, inter idem extremum & notam mediam intermediis, inflectatur, non augebitur vis attractrix ejuſdem extremi, ſed potius deſtruetur, quemadmodum ſupra annotavi vim fili Magneti affricti & deinde aliquoties inflexi, perire.

EXPERIMENTUM CXLIII.

Tab. 9. fig. 4. Memorandum quoque eſt paradoxon quomodo Ferrum, vario tuſum ope Mallei modo, vim Magneticam oſten-

 dat

dat. Sit regula ferrea craſſa ABGM, quæ ſupra incudem tundatur Mallei parte plana lataque C, nullam vim attractricem acquiret: hâc tamen tuſâ parte Mallei acutiori D, incipiendo ab E verſus B, acquiret extremitas A aliquam vim, quamquam debilem, neque alibi, aut in aliqua parte circa loca pulſata vis obſervabitur: Deinde autem pulſus fiant ſecundum longitudinem FP in medio regulæ, cavendo ne cudantur partes FEBP, aut FLMP, niſi exigua tantum recta plaga FP, & ambo anguli A, G vi donabuntur, nequaquam autem pars media inter AG.

EXPERIMENTUM CXLIV.

Simulac aliquod ferreum inſtrumentum ſecat aliud frigidum Ferrum, vim attractricem acquirit; ſed ſi ſecat vel abradit Ferrum igne candefactum nullam, imo quam antea habuit, amittit. Si Chalybeus cuneus, Magnetica vi donatus, adigatur Malleo ut Ferrum candens findat, vim quoque ſuam amittit.

EXPERIMENTUM CXLV.

Ferrea corpora, quæ in cuſpidem deſinunt, majorem vim attractricem nanciſcuntur, quam quæ deſinunt in latitudinem vel planitiem, unde ceſtrum ſuâ cuſpide plus attrahit, quam culter: Quo ceſtra ſunt breviora, eo minori vi donantur, obſervavit enim Reaumurius, ceſtrum longitudinis unius pollicis, & diametri 9 linearum, etiamſi bene perforaſſet Ferrum, non niſi aliquot ramenta; contrà ceſtra 3 vel 4 pollicum, & diametri 1 vel $1\frac{1}{2}$ lineæ parvos clavos attraxiſſe. Videntur autem ceſtra virium attractricium incremenra capere in ipſa rotatione, qua Ferrum vel Cuprum, vel lapidem perforant, hoc recte annotantibus Hookio in Experimentis â Derhamo editis *pag.* 128, tum Ballardo in *Philoſ. Tranſ. N°.* 246, tum Reaumurio in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy.* 1723. hinc non eſt admirandum Limaturam a ceſtro contactam atque ex foramine exſculptam vi Magnetica gaudere, quam a ceſtro accepit.

EXPERIMENTUM CXLVI.

Inſtrumenta quæcunque nova Chalybea, temperata, in forcipe re-

retenta, fortiter limata, donec incipiant calere, magnam vim attractricem habent, imo majorem quam frigefacta.

Quodcunque corpus Chalybeum, valde ſupra ſolum frictum, uſque ad caloris gradum notabilem, manifeſtam attractionem oſtendit, quam tamen, ſimulac frigeſcit, amittit: hæc jam innotuere Boyleo, atque ab ipſo deſcripta ſunt in *Mechan. prod. of Magnetics Sect.* 1. *pag.* 497. & a Ballardo in *Philoſ. Tranſ. N°.* 246, addente, attritu polos Ferri immutari: cultrum enim Magneti affricuit, quo cuſpis evaſit polus Auſtralis, tum cultro vehementer attrito contra lignum durum ſiccumque uſque ad inſignem calorem, cuſpis vim poli Auſtralis amiſit, mutata in polum Boreum, quod ſæpius ipſi hoc repetenti, eodem modo obſervari contigit. Notandum tamen hæc tantum evenire in cultro tenui, craſſior enim attritu non amiſit polos, quos Magnes impreſſerat, partibus nempe non ſatis concuſſis.

Sed longe pluribus hæc doctrina ditari poſſet, & mereretur, obſervationibus, quæ vim Ferri attractricem, æque ac directricem ſpectant, quia eruendæ cauſæ Magneticæ inſignem lucem afferre aliquando poſſent; aſt ſatis prolixus evaſi, brevem tantum diſſertationem, non volumen conſcribere in animum induxi; obſervationes quas attuli, primariæ ſunt, noſtraque inventæ aut demonſtratæ tempeſtate, quibus coronæ loco addam aliquam, ſæpius a me notatam, vim Univerſalem directricem confirmantem; Tenuiſſimæ Ferri ſquammæ, quæ inter cudendum aut tundendum ab Incude decidunt in fabrorum officinis, ſeſe omnes attrahunt, diriguntur que Boream & Auſtrum verſus, jacentes exporrectæ ſecundum Magneticum Meridianum, modo ſolum, cui Incus inſiſtit, fuerit planum, ligneumque.

Ex hiſce Experimentis colligimus vim Magnetis, gremio Terræ incluſi, eſſe admodum univerſalem, eam ſe extendere per totum Terrarum orbem, agere in omne Ferrum, id dirigere, haud aliter quam Ferrum allici regique â Magnete ſupra diximus.

Aſt quomodo virtus illius grandis Magnetis comparata ſit, nequaquam ex huc uſque commemoratis obſervationibus erui poteſt; quamobrem alia a ſeris Nepotibus inſtituenda erunt tentamina. ut voti compotes reddantur, & problema hactenus adeo intricatum

atque abſtruſum ſolvant; vera methodus erit ſi nobiscum ſe duntaxat obſervatores præſtiterint, Magnetemque aliis, variiſque ſubjiciant periculis, nihil ratiocinii primum admiſcendo, nullaſque hypotheſes fingendo, hæ enim fallaci blanditie in principio arridentes, ulteriora tentamina & progreſſus ſcientiæ remorantur, cum ſoluti problematis ſpeciem præ ſe ferunt; ſed quotquot fuerunt, ſemper venenoſo decepiſſe hominum animos fuco deprehenſæ fuerunt, & nullam utilitatem, ſed poſteris prudentioribus novum laborem examinandi & excutiendi attuliſſe. Neque a nobis ſapientiſſimus Fontenellius diſſentit, qui in L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°, 1723, Reaumurianis experimentis & hypotheſibus elegantiſſime explicitis, hæc addit: *Philoſophia optime contenta ejus labore fuiſſet, ſi tantummodo omnia phænomena Magnetis detexiſſet:* Quid enim ſibi volunt hypotheſes, utcunque ſubtiles & ingenioſæ, ex quibus phænomena explicari aut Geometrice demonſtrari nequeunt? Erutis phænomenis non amplius latebit cauſa: Cauſa tandem inventa & probe intellecta, Mathematice cuncta phænomena probabuntur, atque tum demum doctrina Magnetica inter partes mixtæ Matheſeos reponi poterit. Hoc tamen interea demonſtratum erit, lapidem hunc, tam admirandis lateque ſe ſpargentibus donatum virtutibus, quæ ab ingenio humano utcunque ſolerti & ſagaci comprehendi nondum potuerunt, non ex fortuito brutorum Atomorum concurſu coaluiſſe, neque ex cauſâ minoribus donata vitutibus prodiiſſe, ſed ex aliâ longe excellentiori, fonte & origine omnium rerum corporumque atque eorum virium, cujus infinita ſapientia nihil, niſi quod ſapientiam ſpirat, produxit, cujus opera immenſa nobis finitis homuncionibus adſpicere, venerari, atque admirari tantum licet, ut eo certius ex illis conſtaret, debere dari *Deum*, & infinitis donatum attributis, quorum quodlibet infinitum eſt, qui infanda liberalitate, uti cætera omnia, ita hunc lapidem creavit & cum mortalibus communicavit, ut ejus beneficio non plane incertus per vaſtos Oceanos nauta uſque in remotiſſimas regiones navigaret, atque procul diſſitis gentibus afferret, reportaretque viciſſim ea, quæ ubivis Terrarum creſcunt aut effodiuntur, ita ut a ſingulis cognoſci queant quæcunque vaſtiſſima Tellus gerit, eaque uſui cedant univerſis.

FINIS.

Fig: 1.

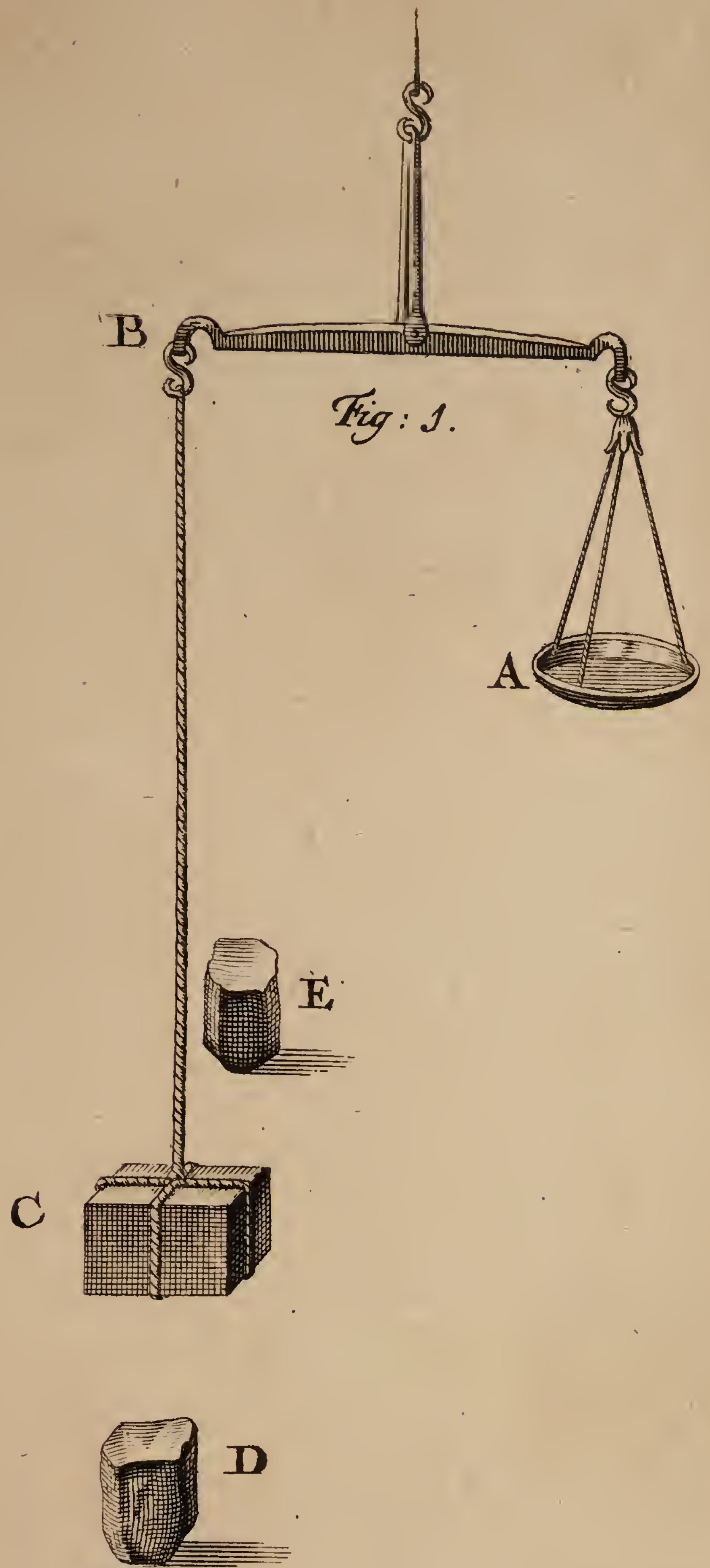


Fig: 2.

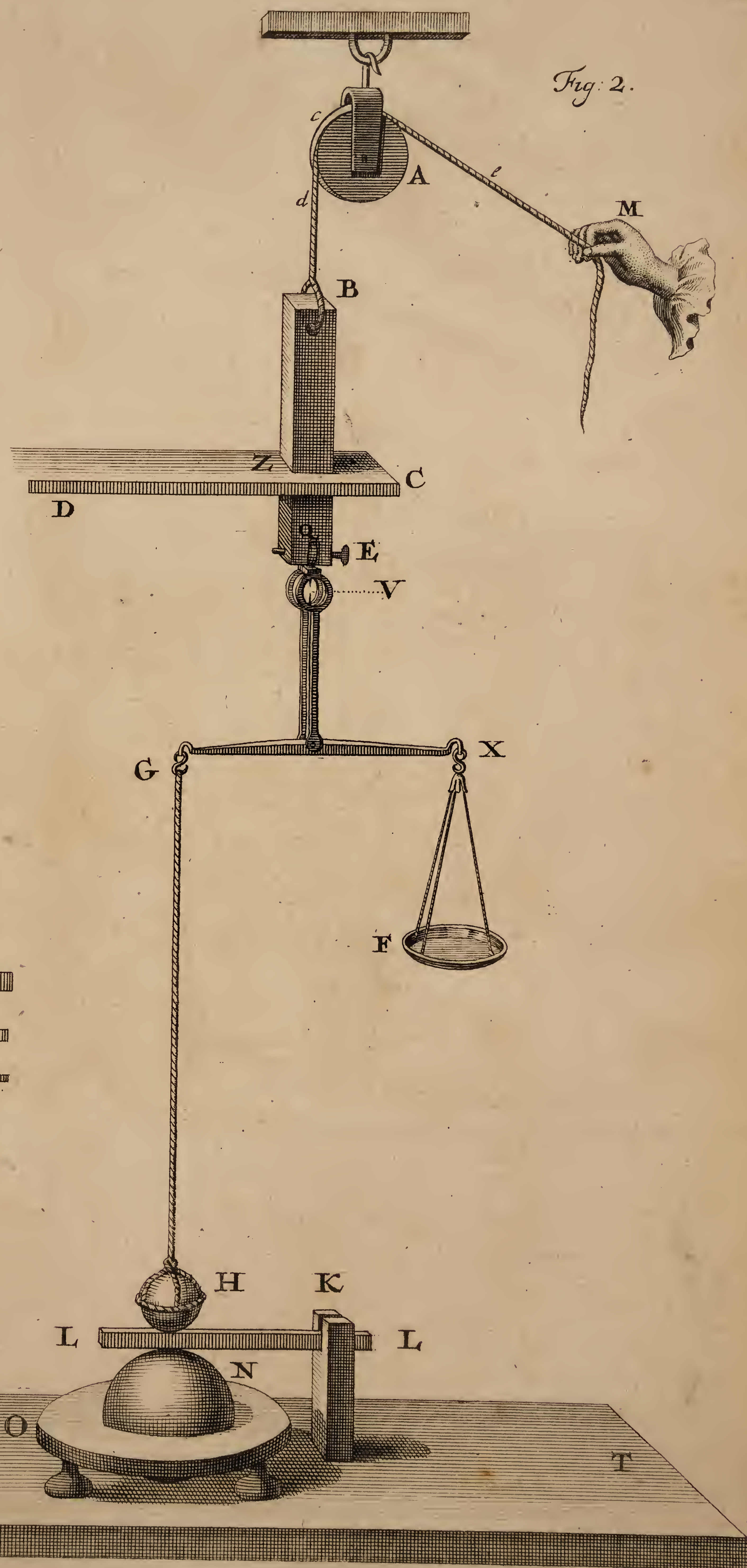
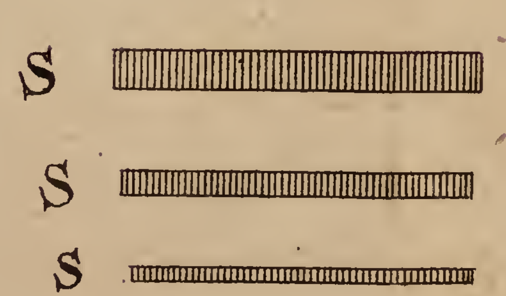


Fig: 3.



TAB: II.

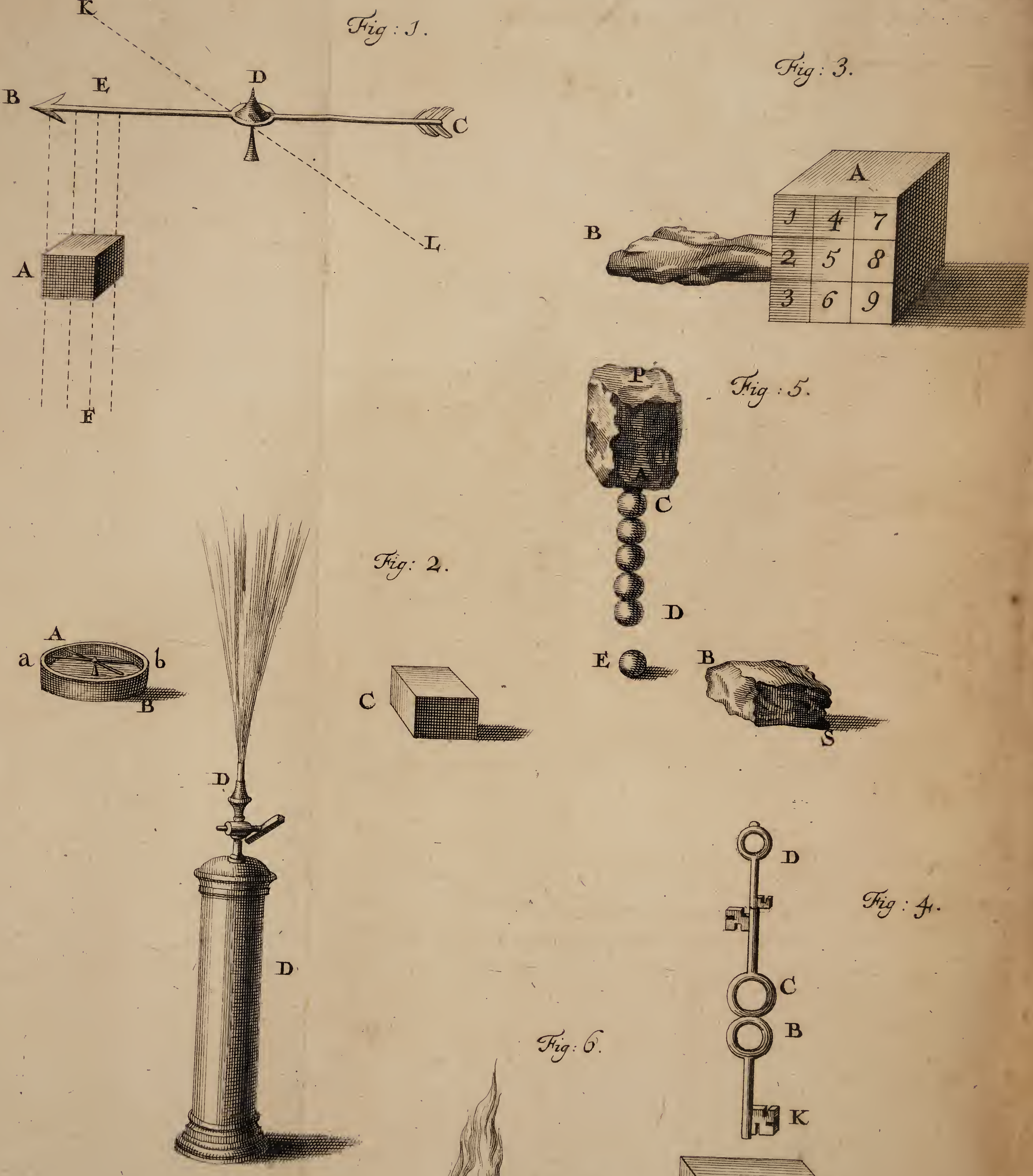


Fig: 1.
K
D
B
E
C
L
A
F
Fig: 3.
A
B
1 4 7
2 5 8
3 6 9
Fig: 5.
P
C
D
E
B
S
Fig: 2.
A
a
b
B
C
D
D
A
B
Fig: 4.
D
C
B
K
Fig: 6.
C
E
A
O

Fig: 4.

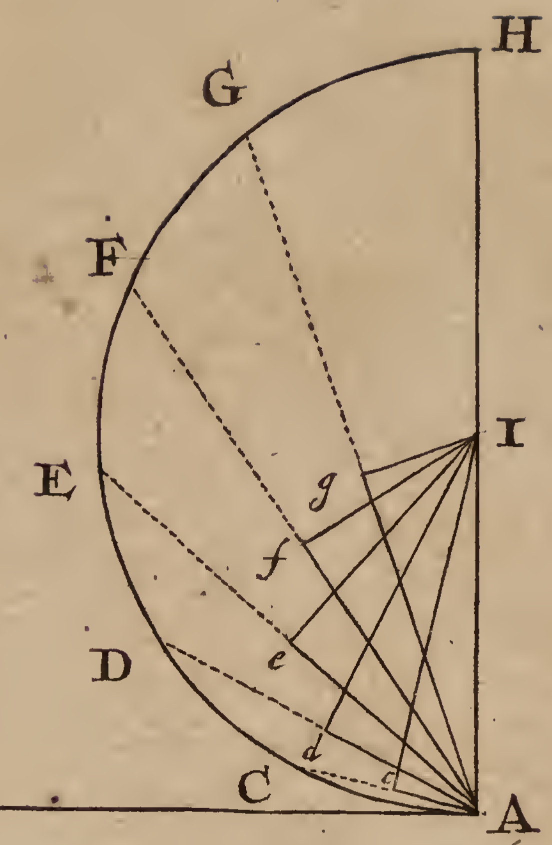


Fig: 1.

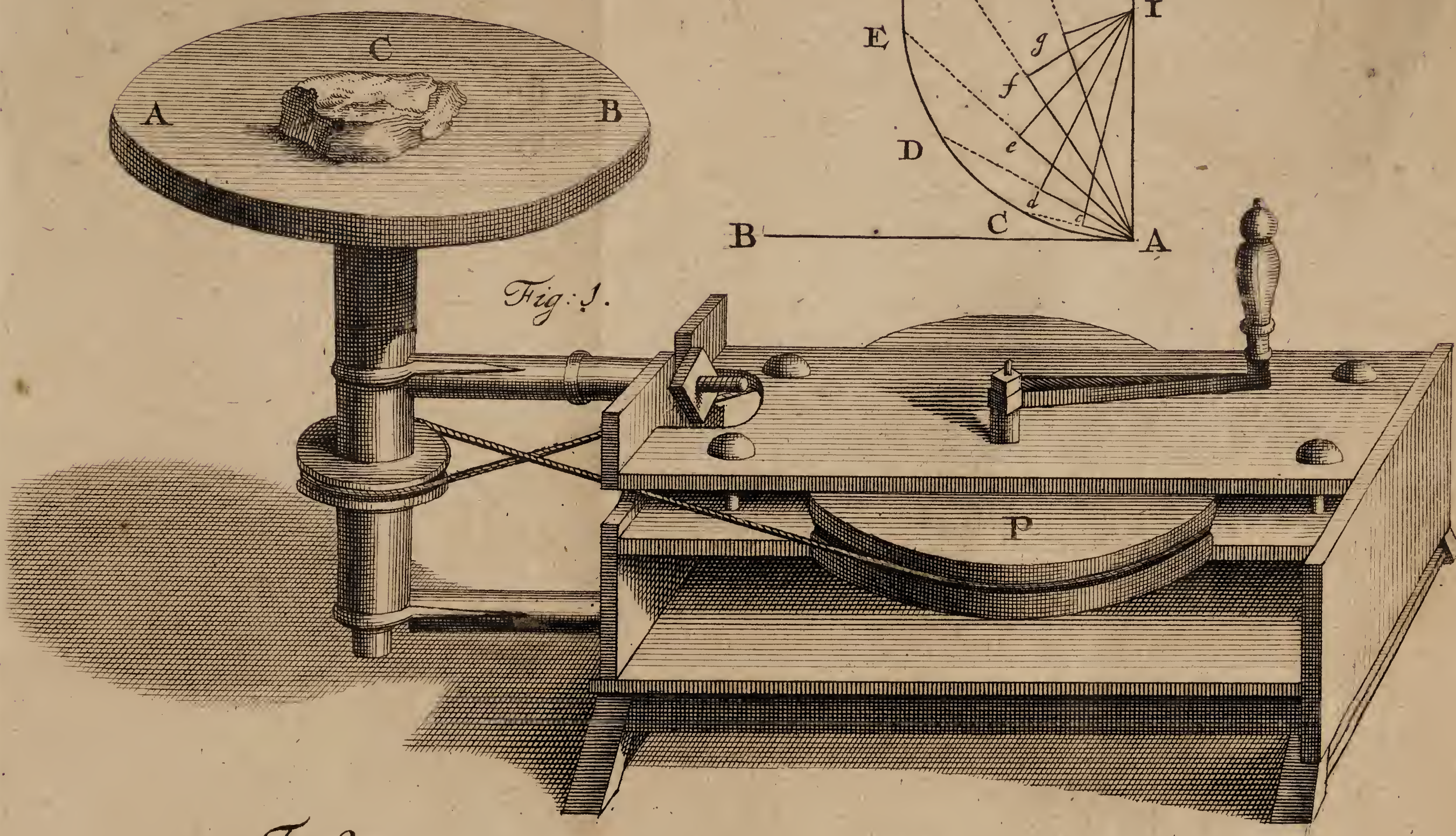


Fig: 2.

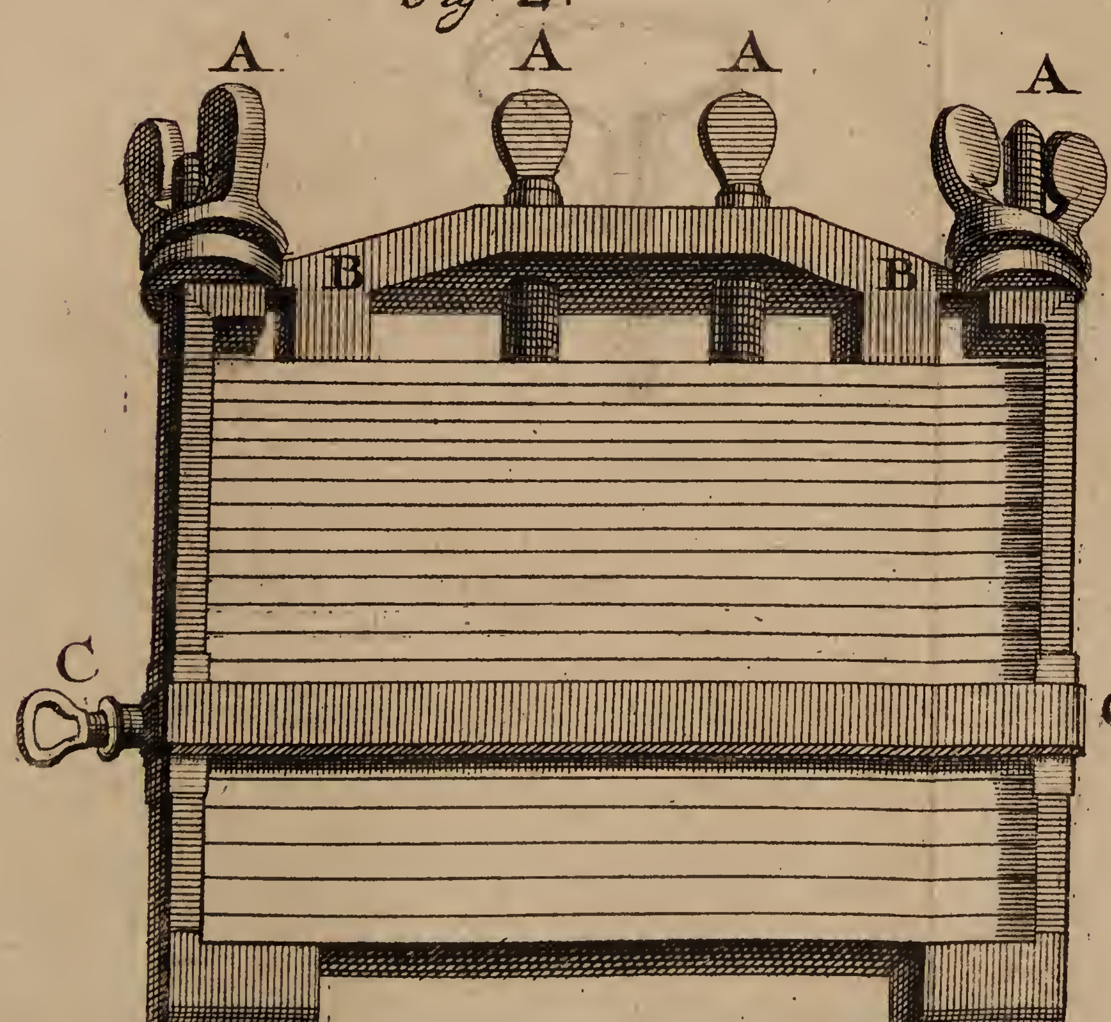
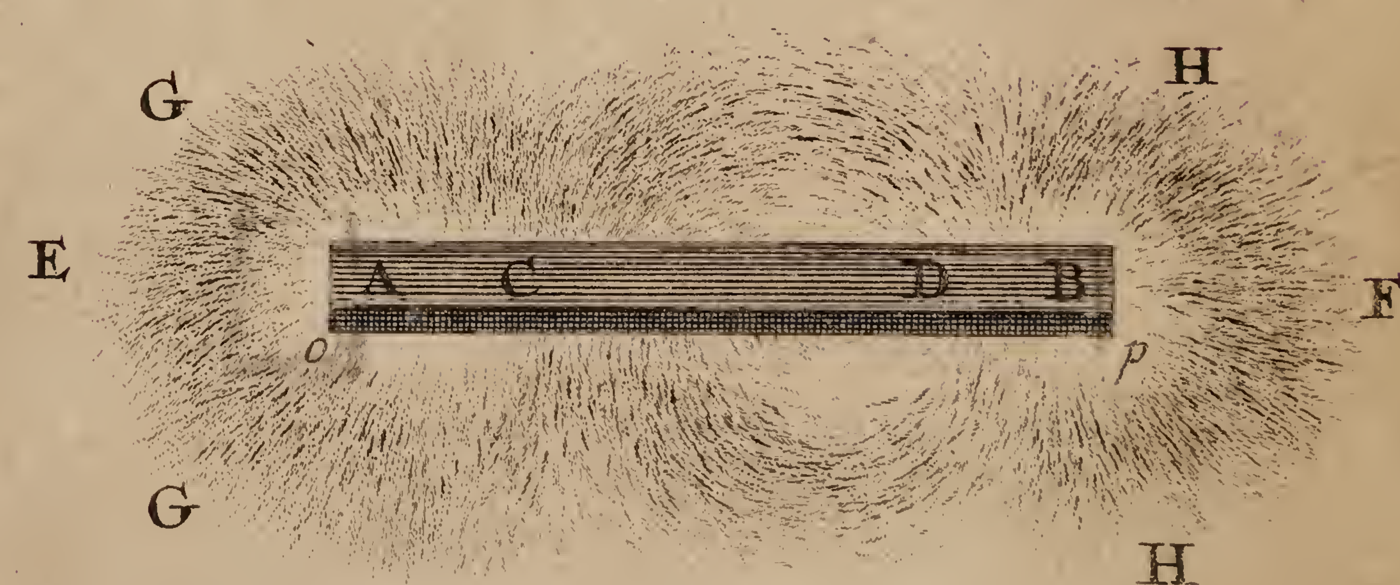


Fig: 3.



Tab: IV.

Fig: 1.

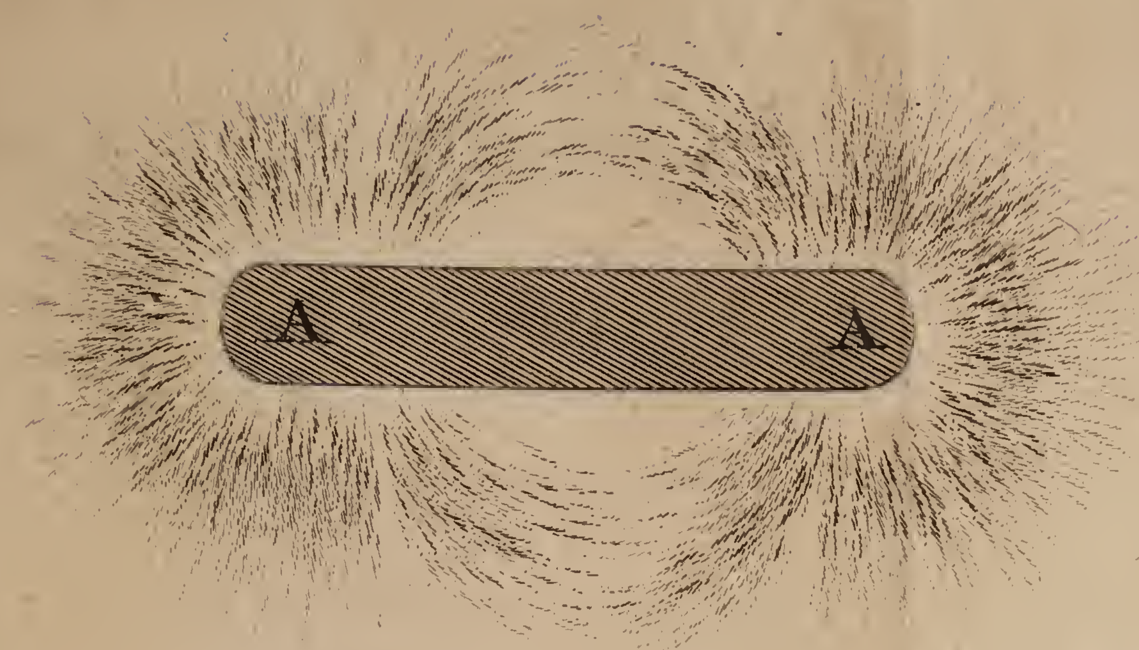
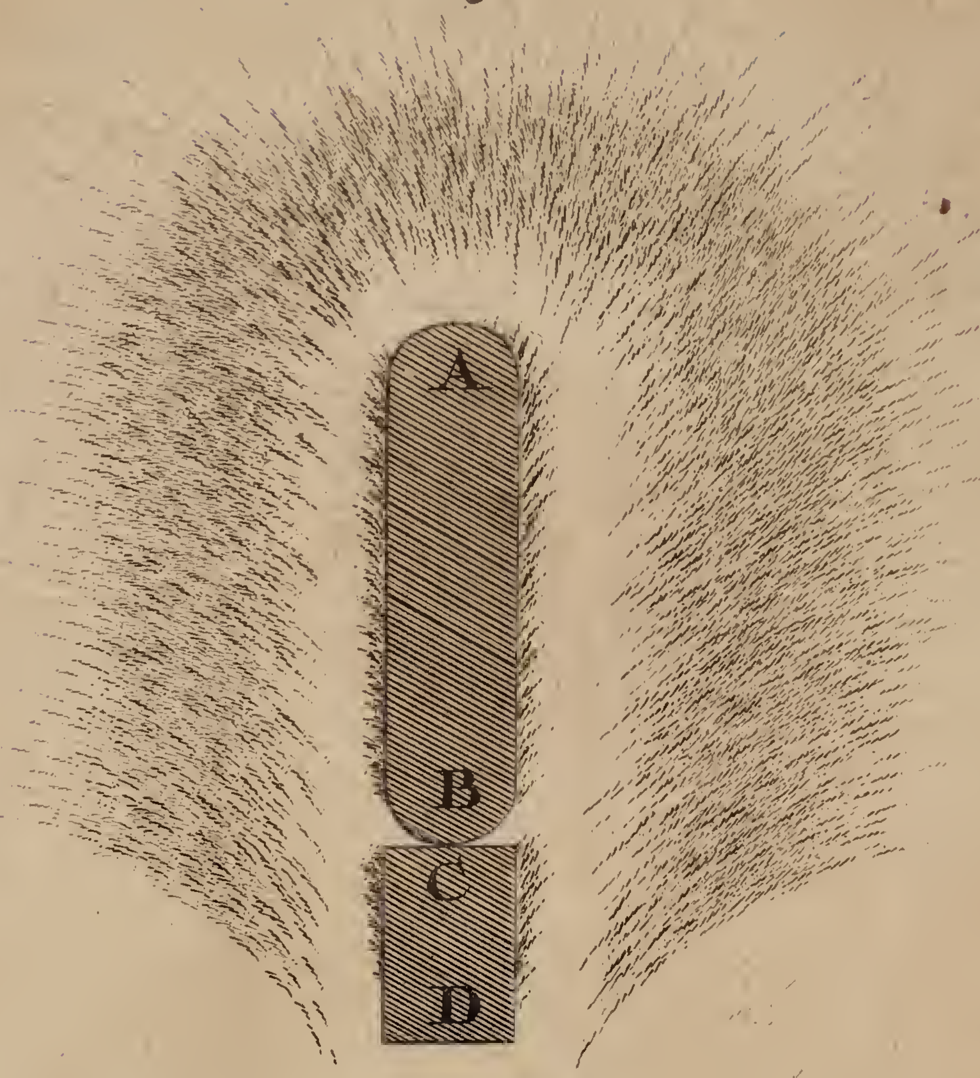
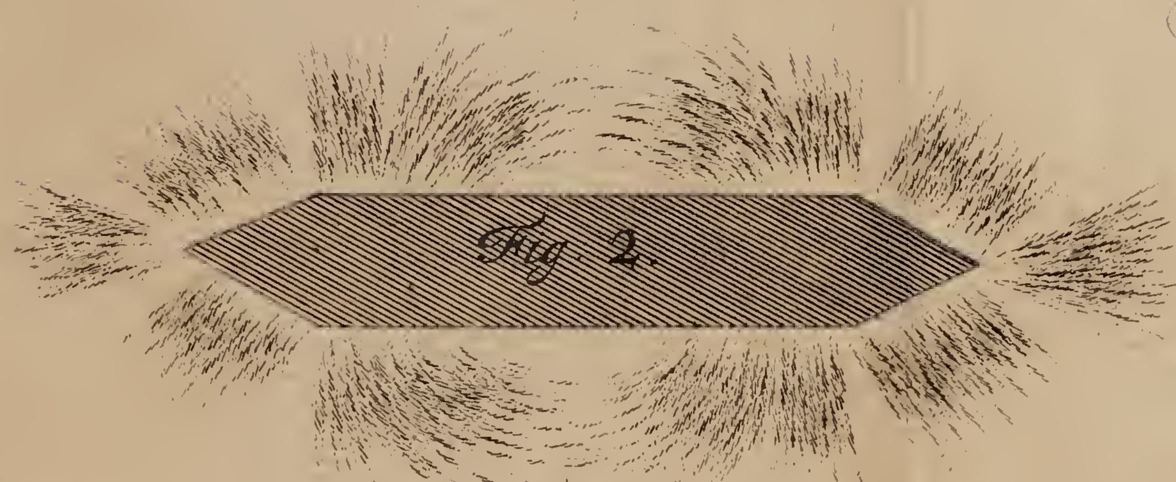


Fig: 6.





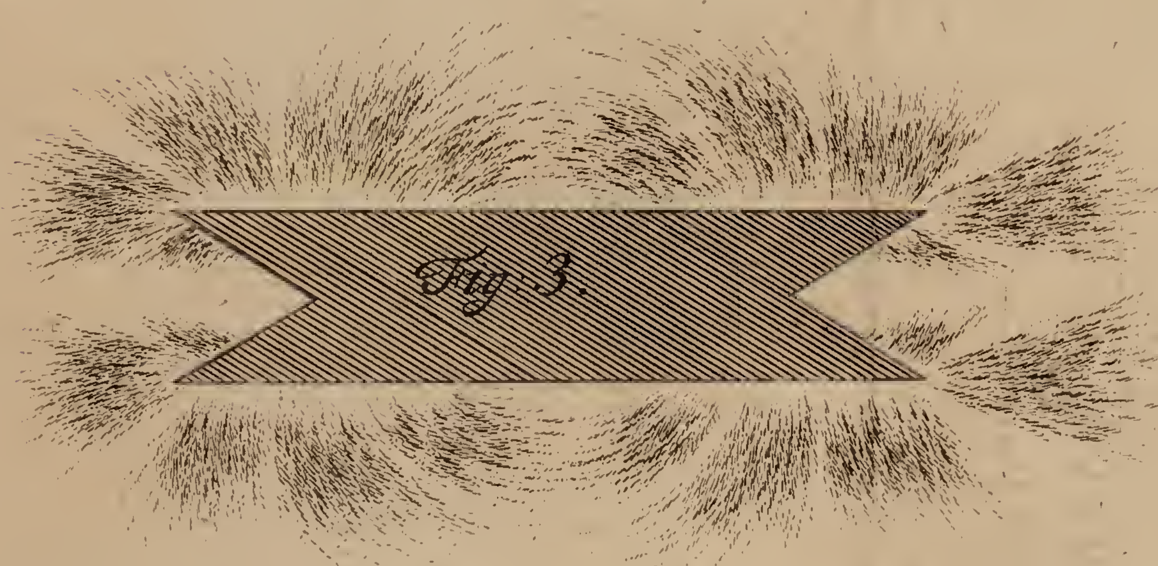


Fig: 7.

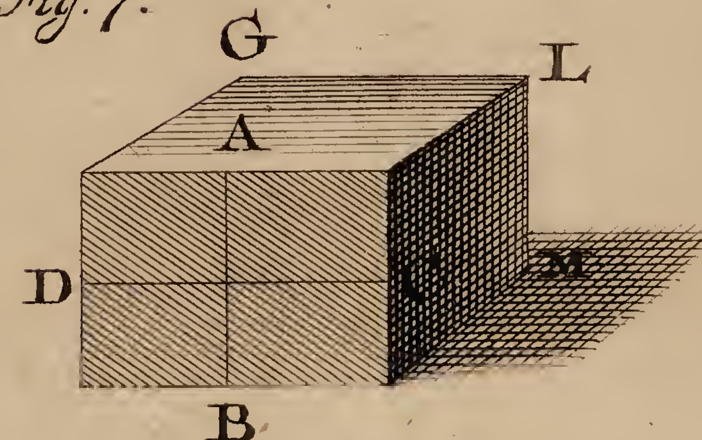


Fig: 8.

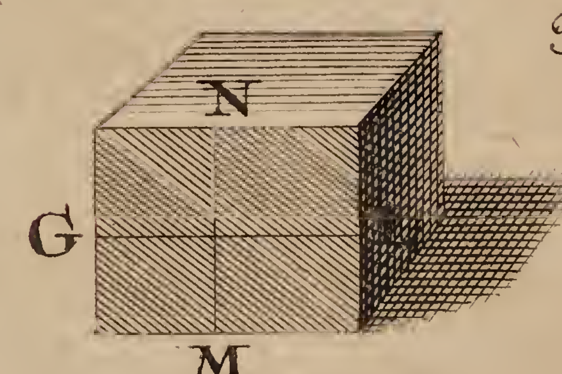


Fig: 4.

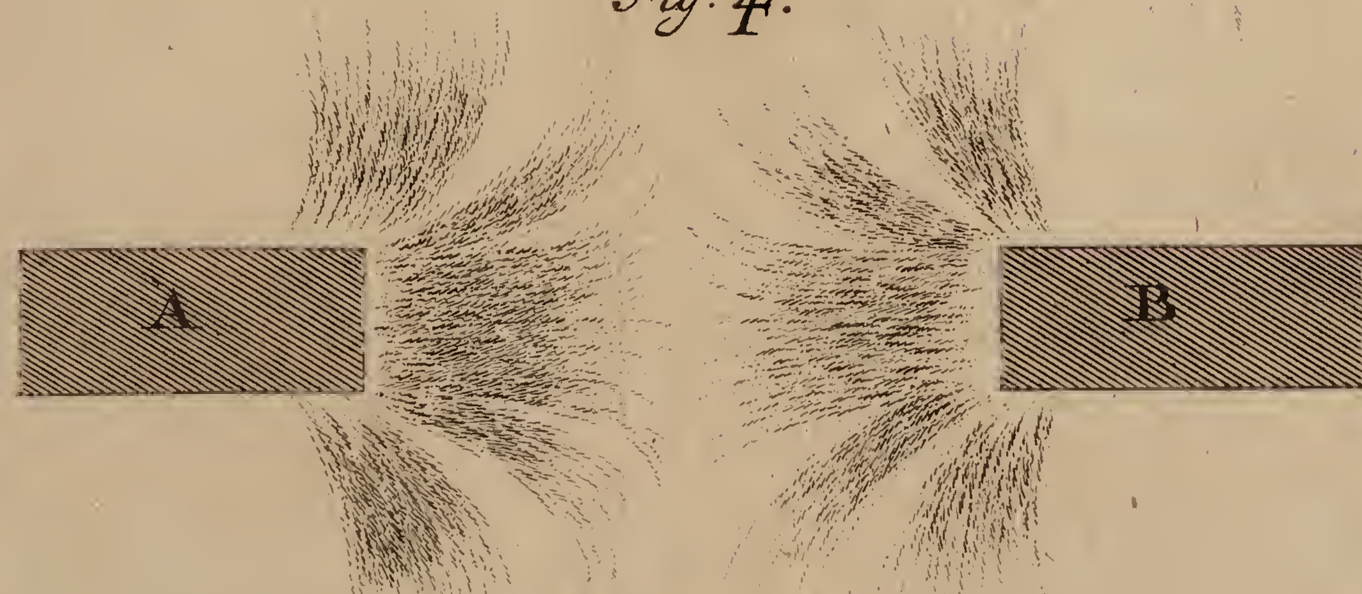


Fig: 5.

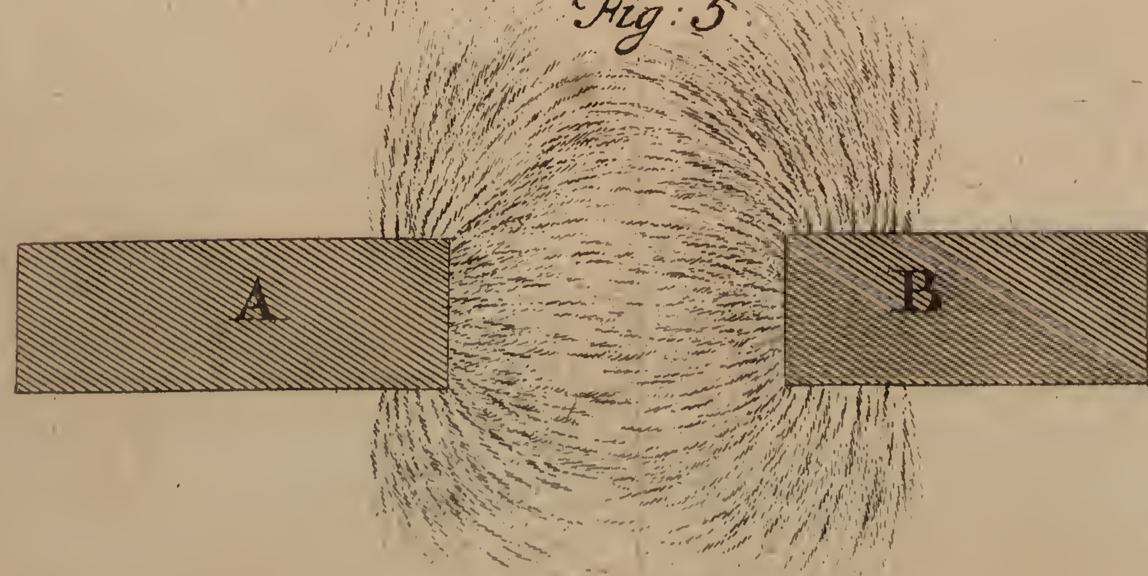


Fig: 9.

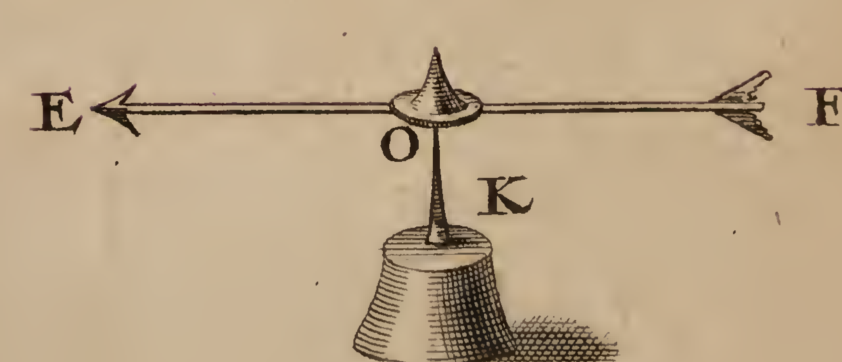


Fig: 2.

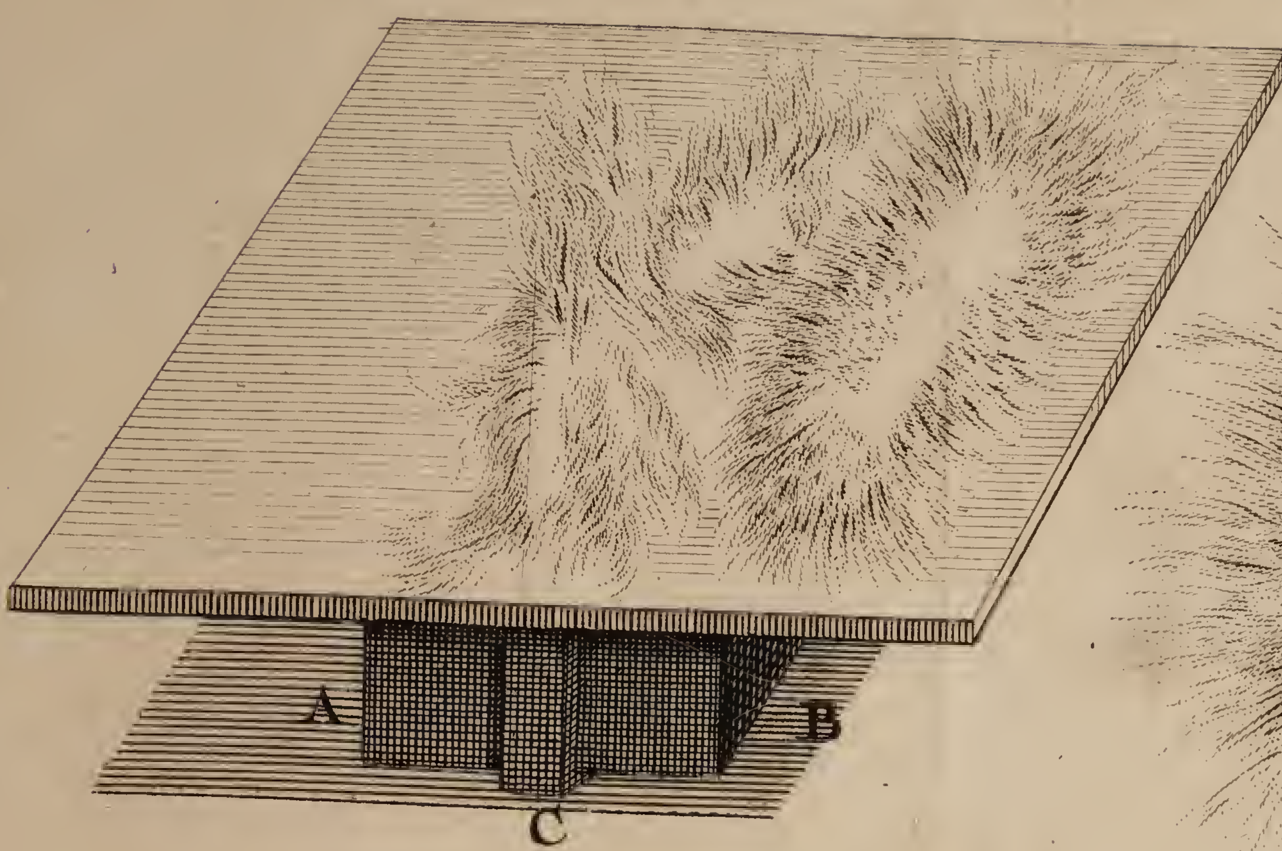


Fig: 1.

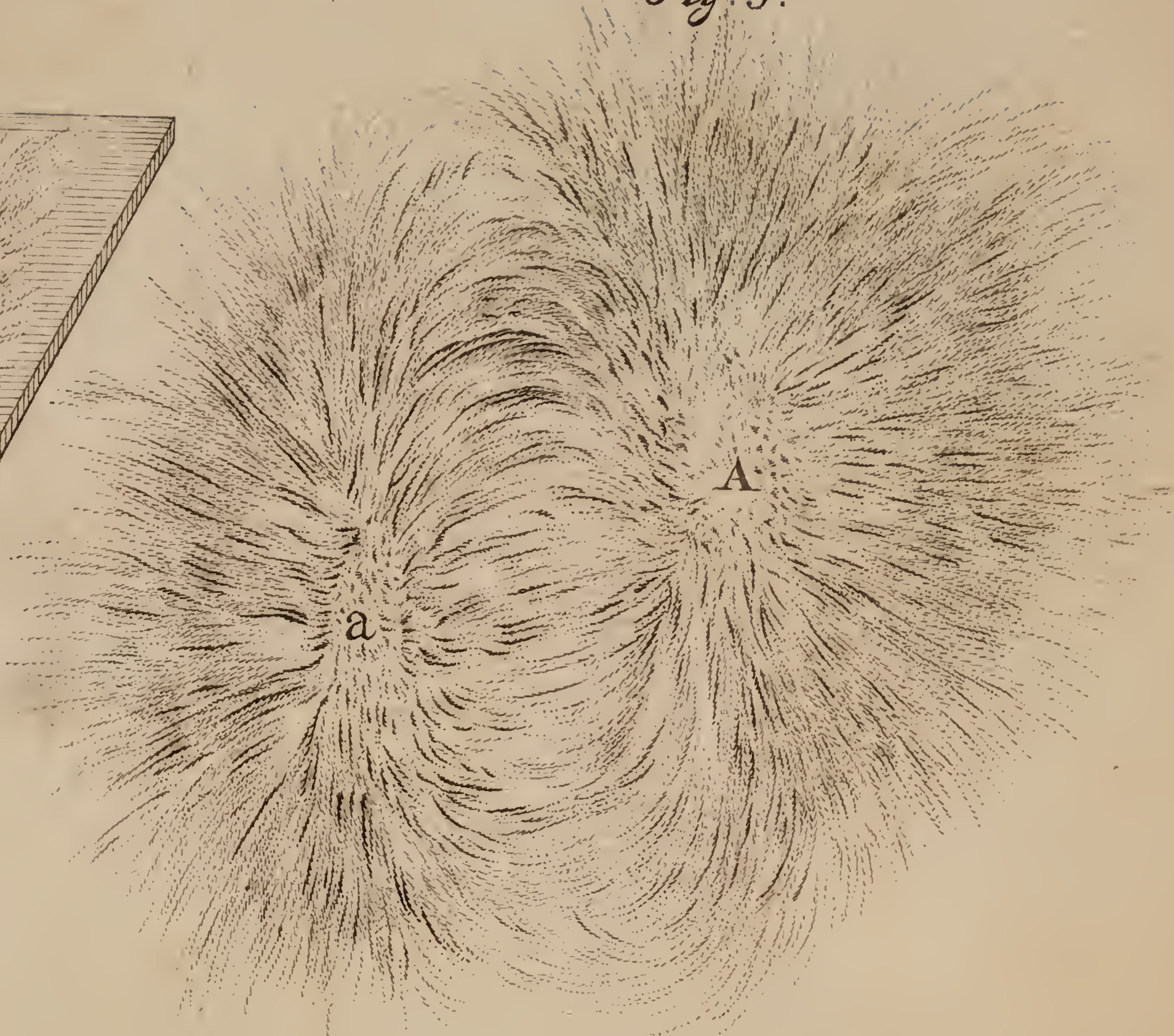


Fig: 3.

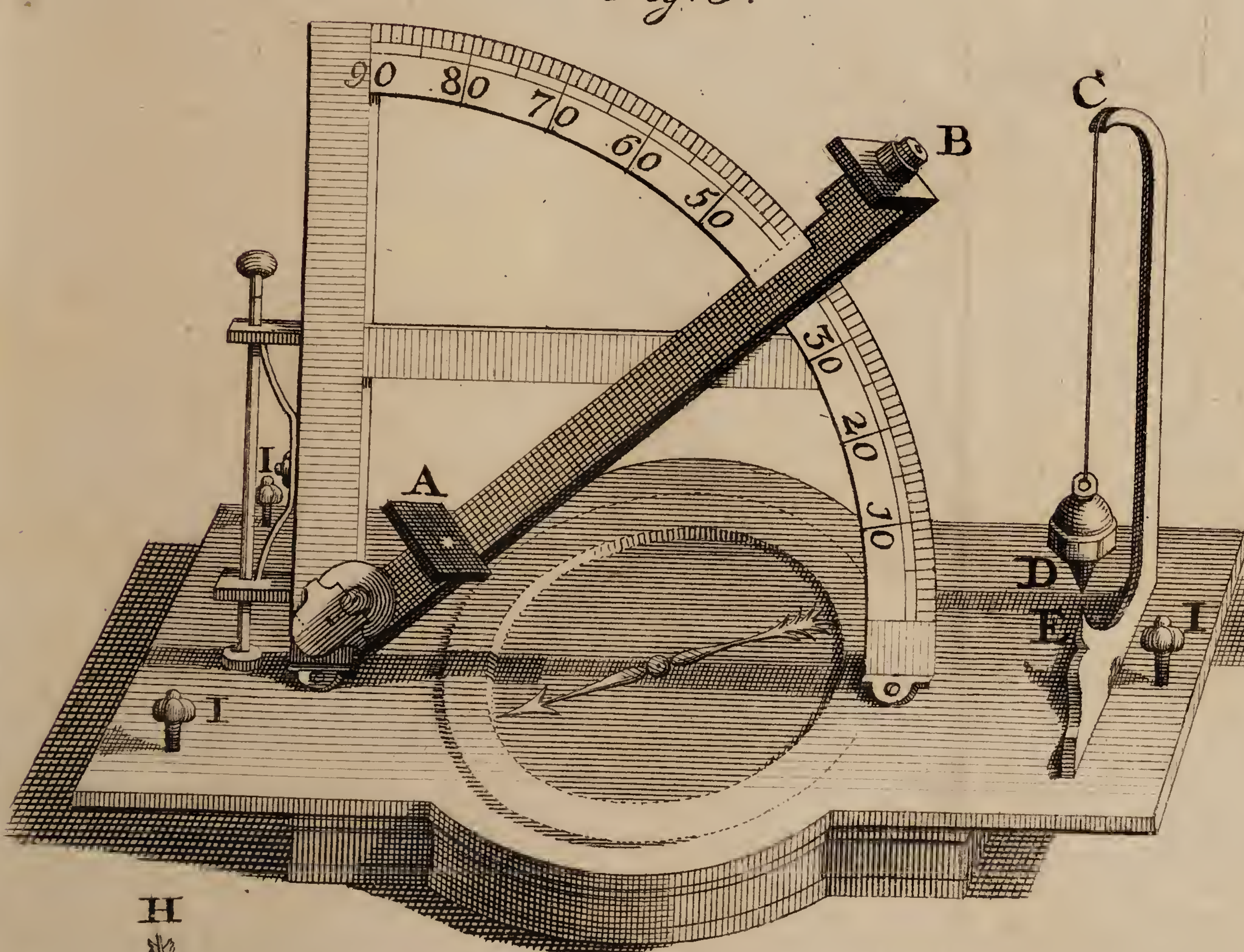


Fig: 4.

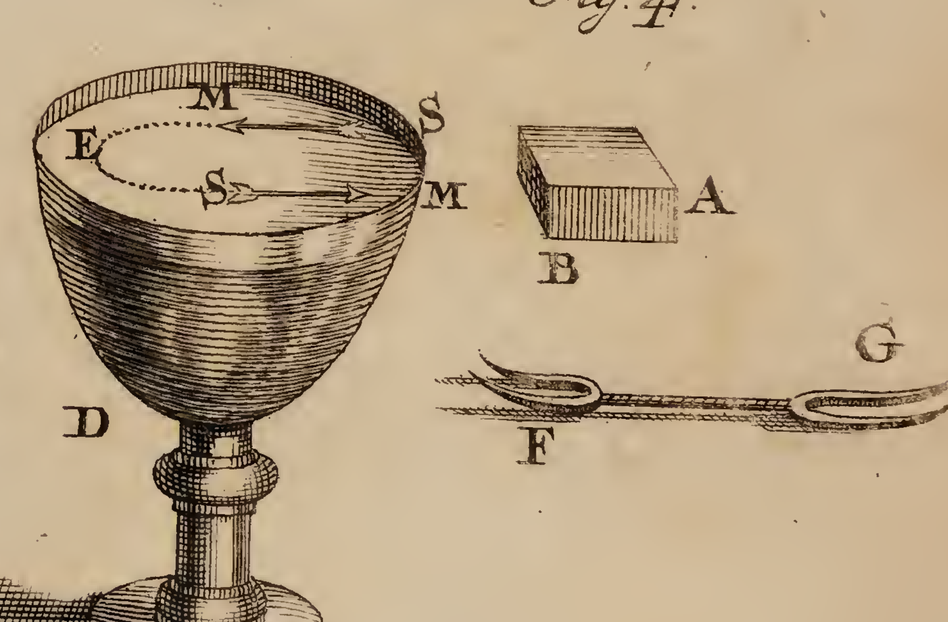


Fig: 6.

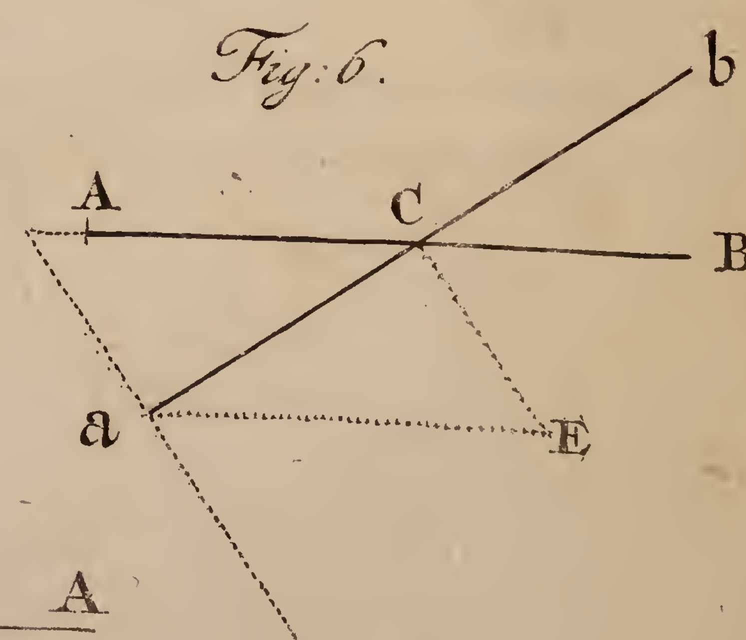


Fig: 7.

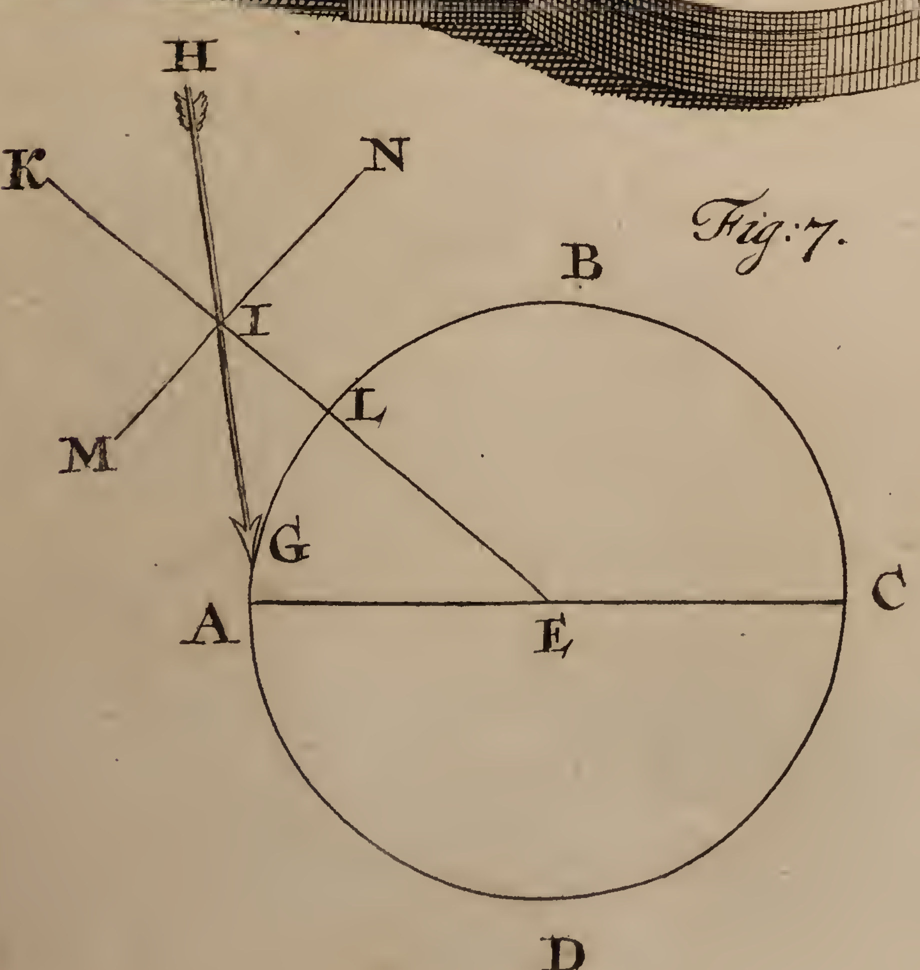


Fig: 5.

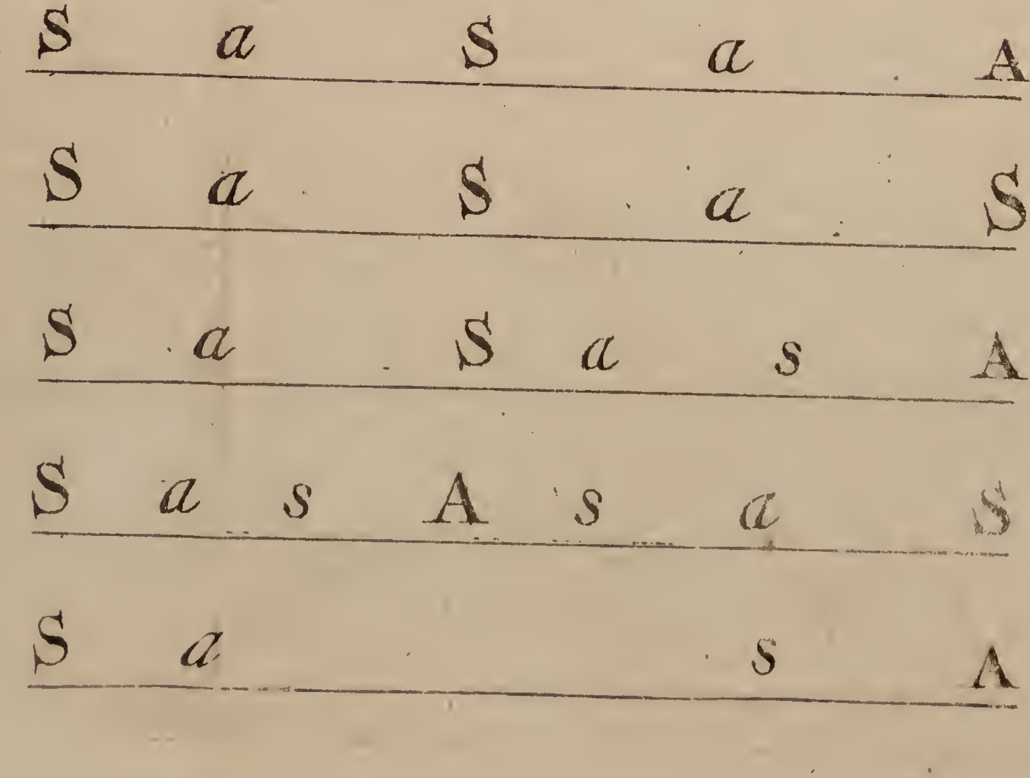


Fig: 1.

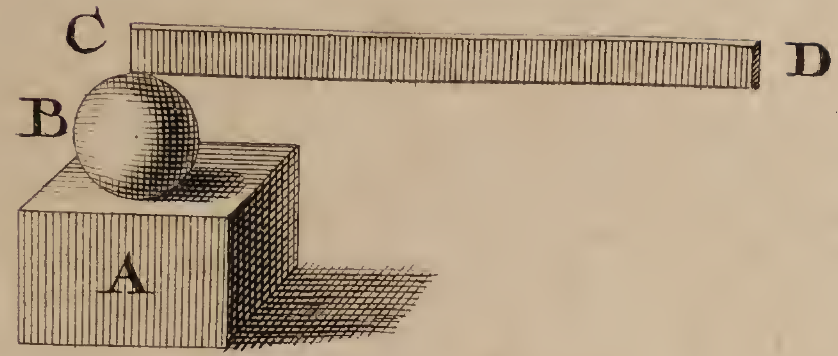


Fig: 2.

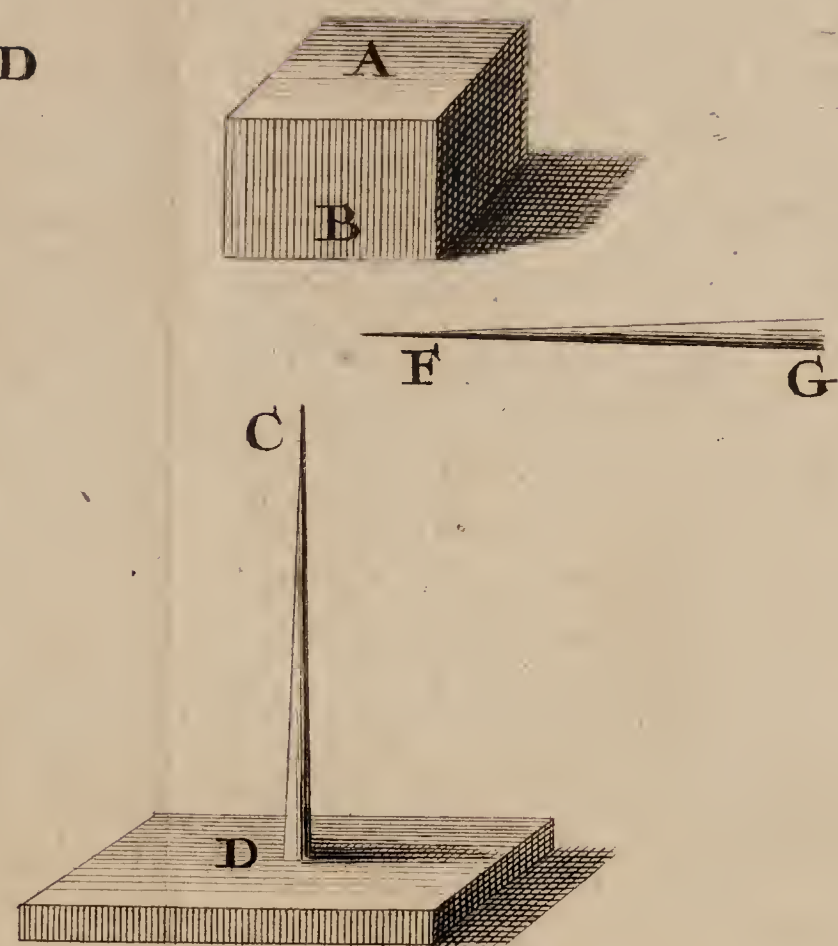


Fig: 6.

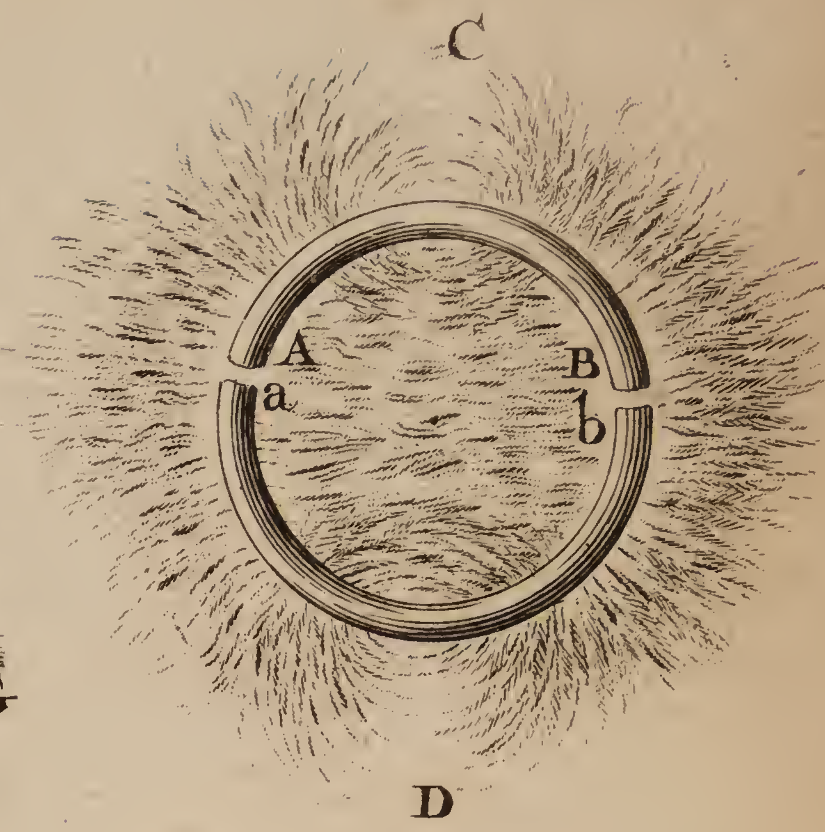


Fig: 7.

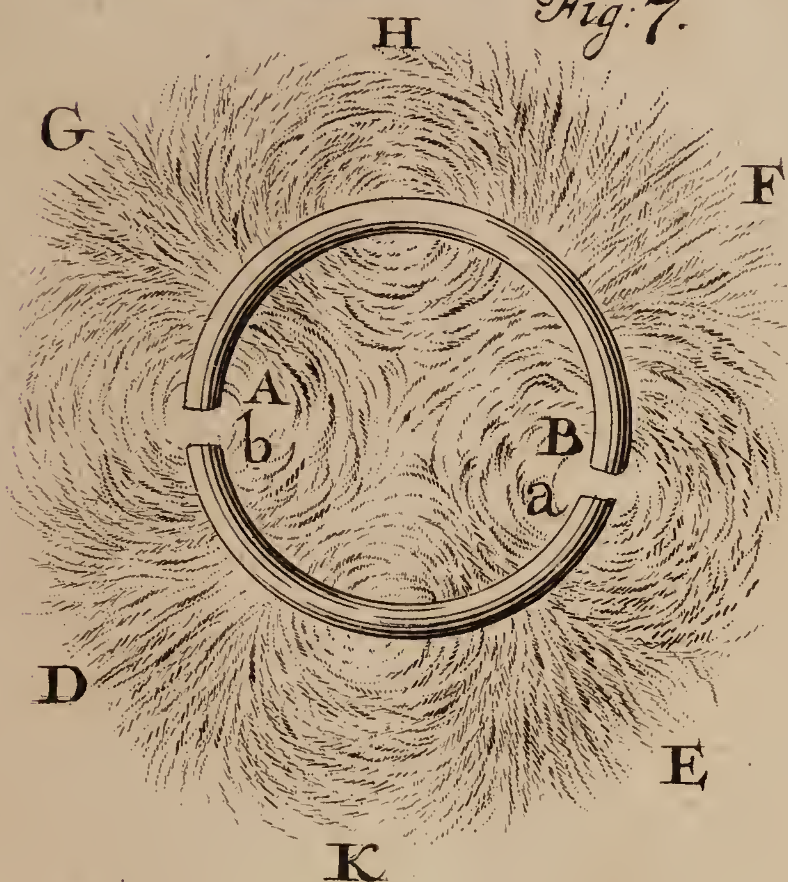


Fig: 4.

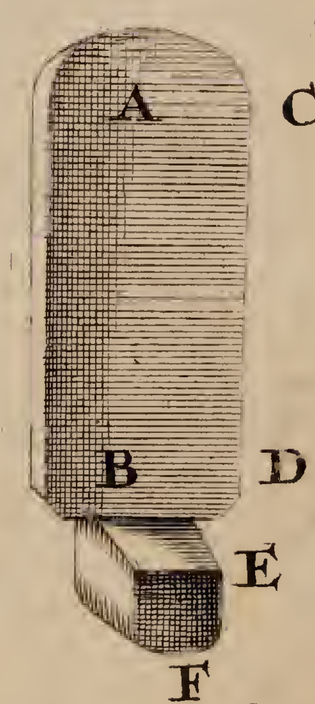


Fig: 3.

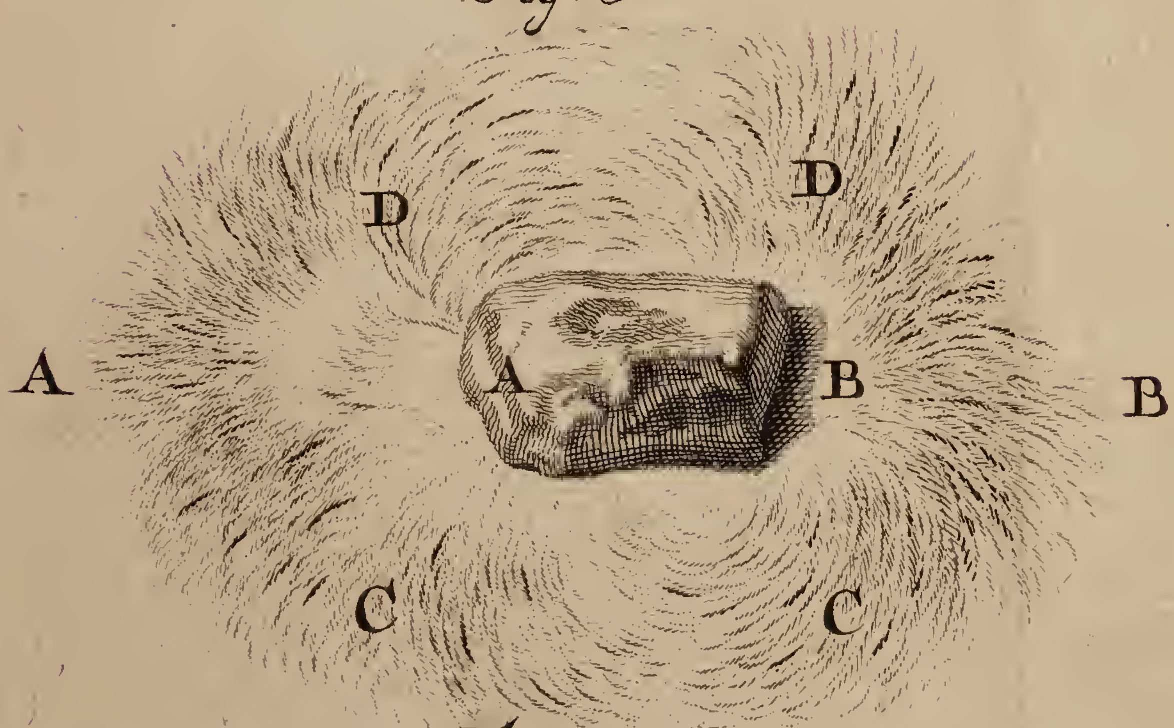


Fig: 5.

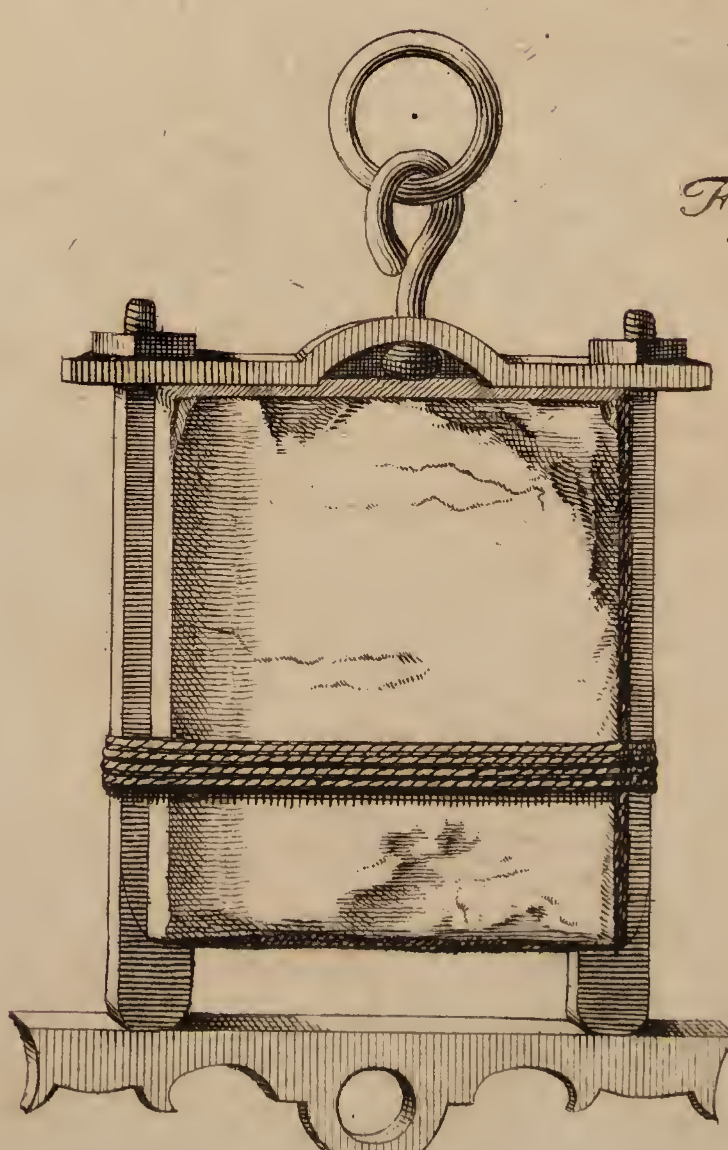
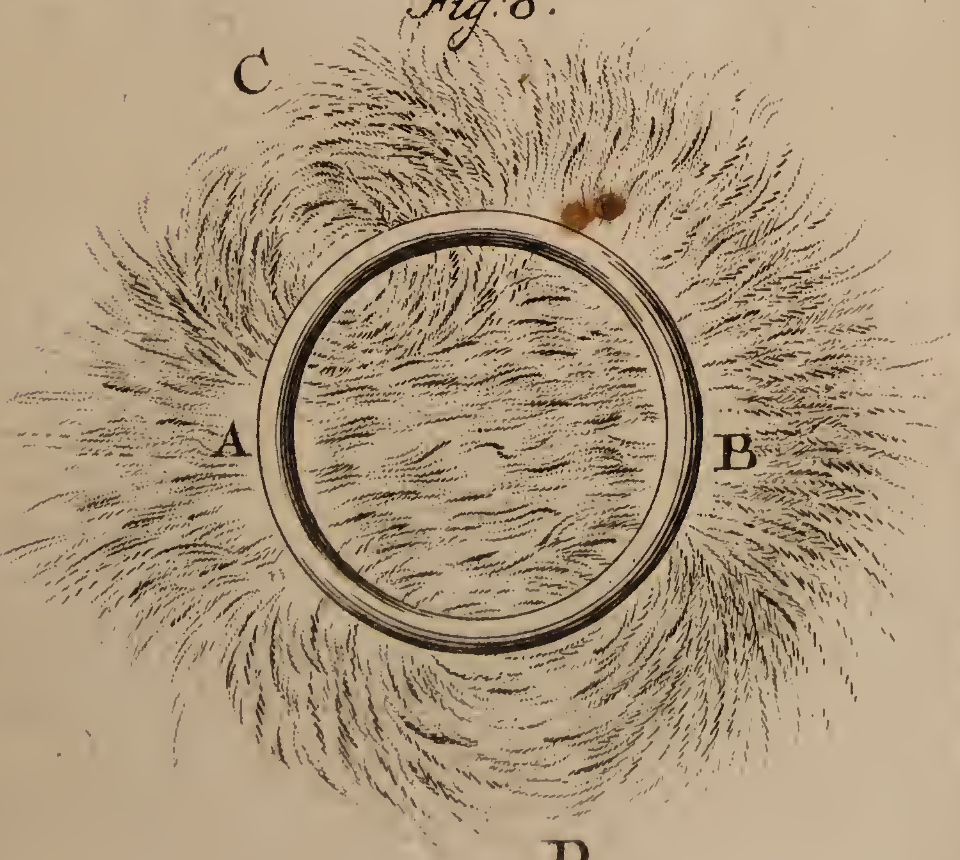


Fig: 8.



TAB: VII.

Fig: 1.

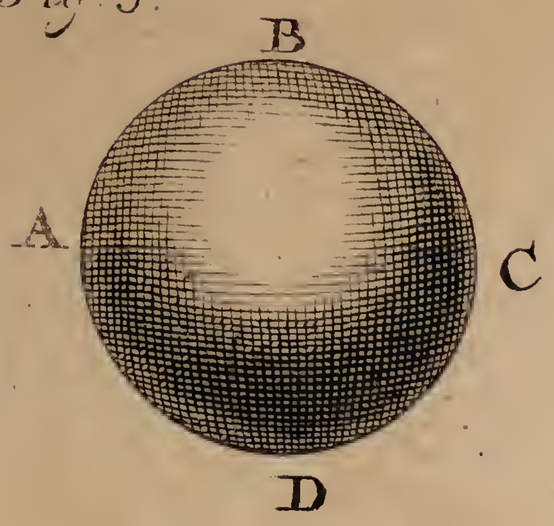


Fig: 2.

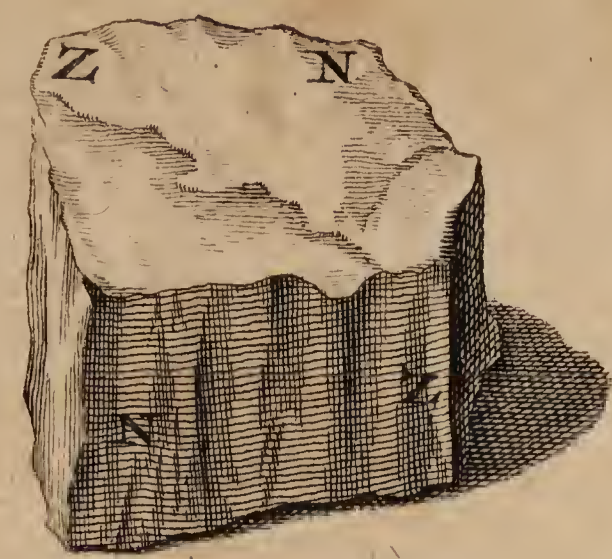


Fig: 3.

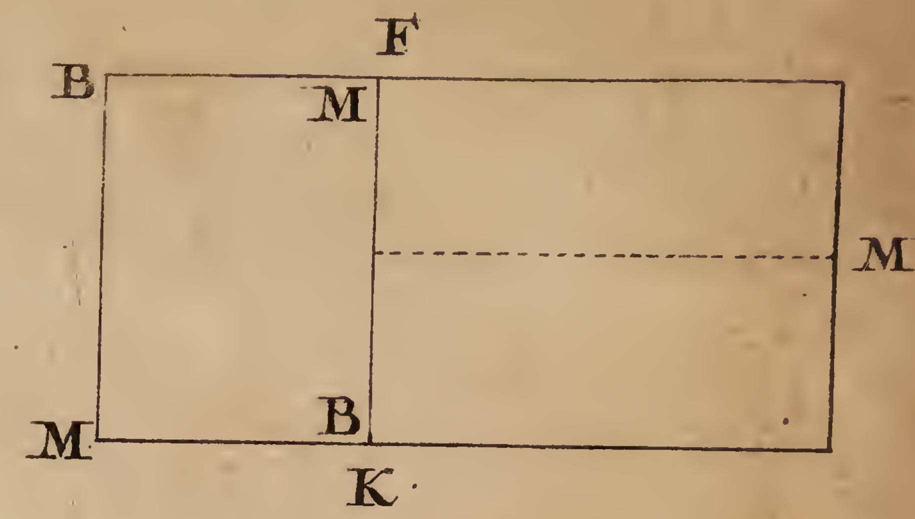


Fig: 5.

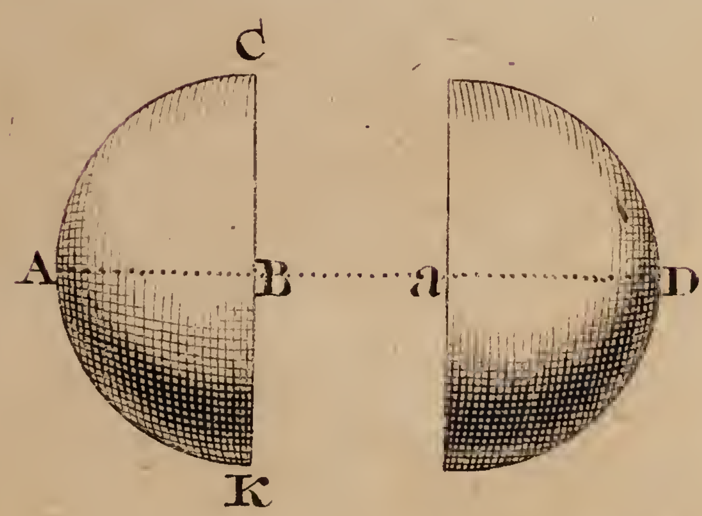


Fig: 6.

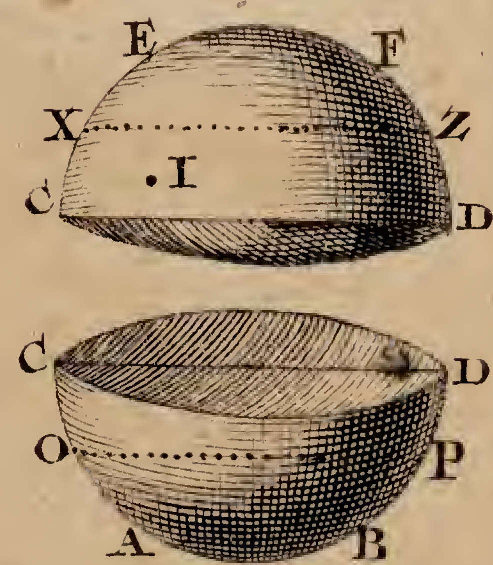


Fig: 4.

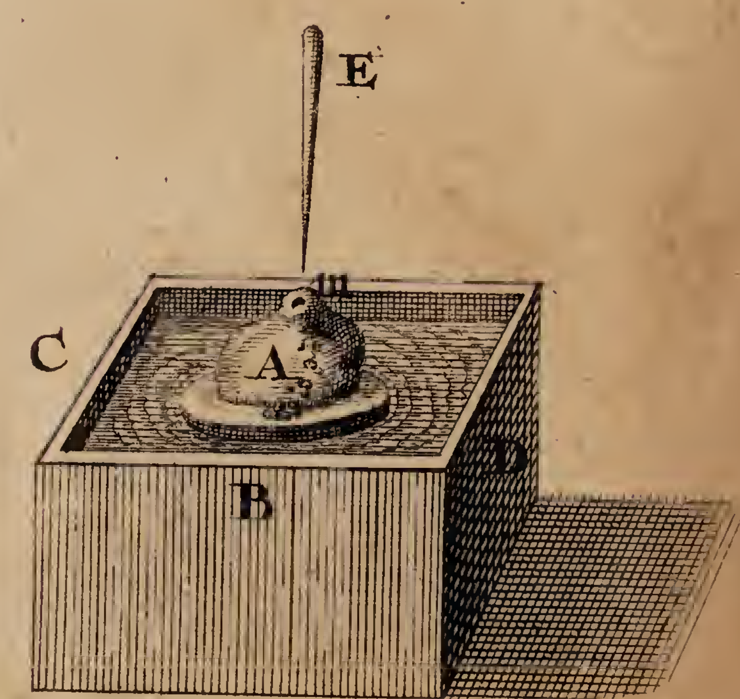


Fig: 7.

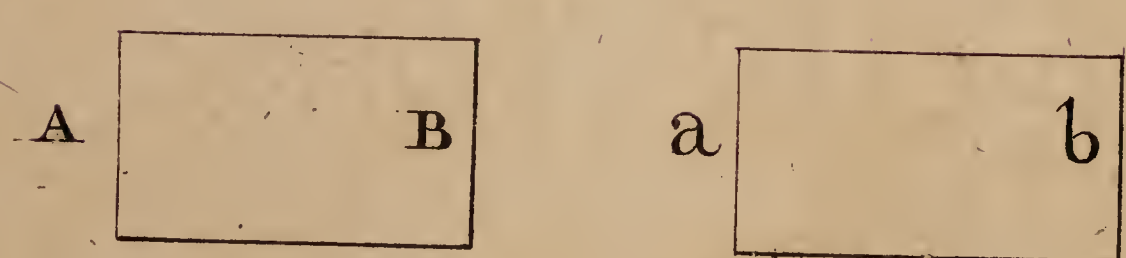


Fig: 10.

Fig: 8.

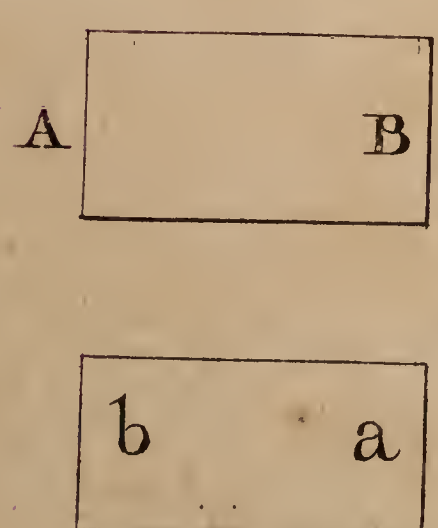
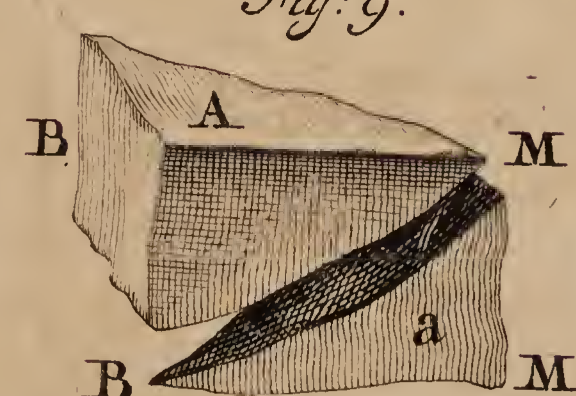
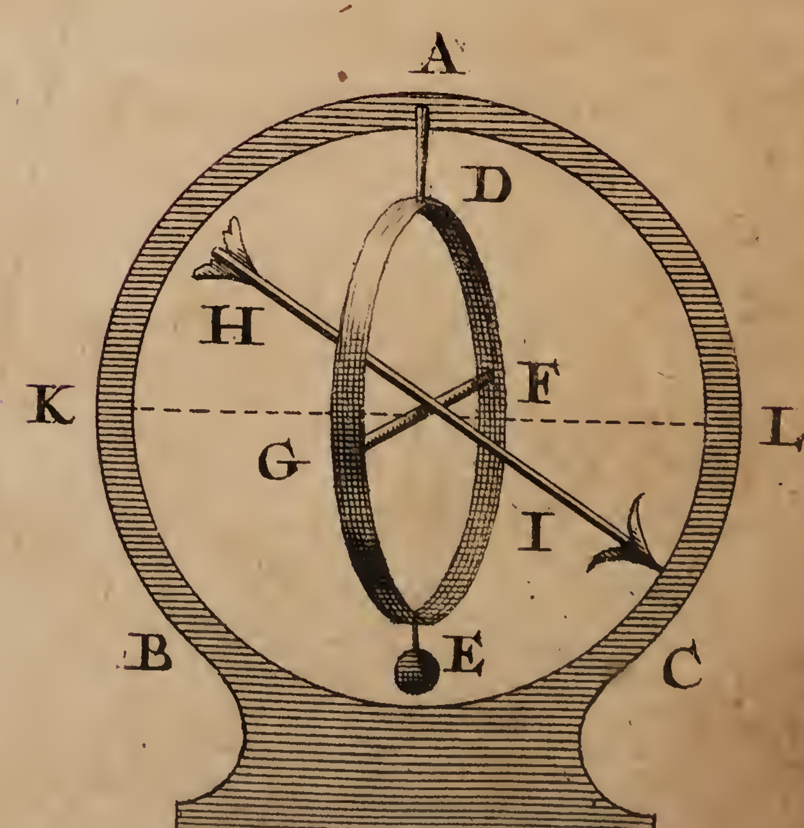
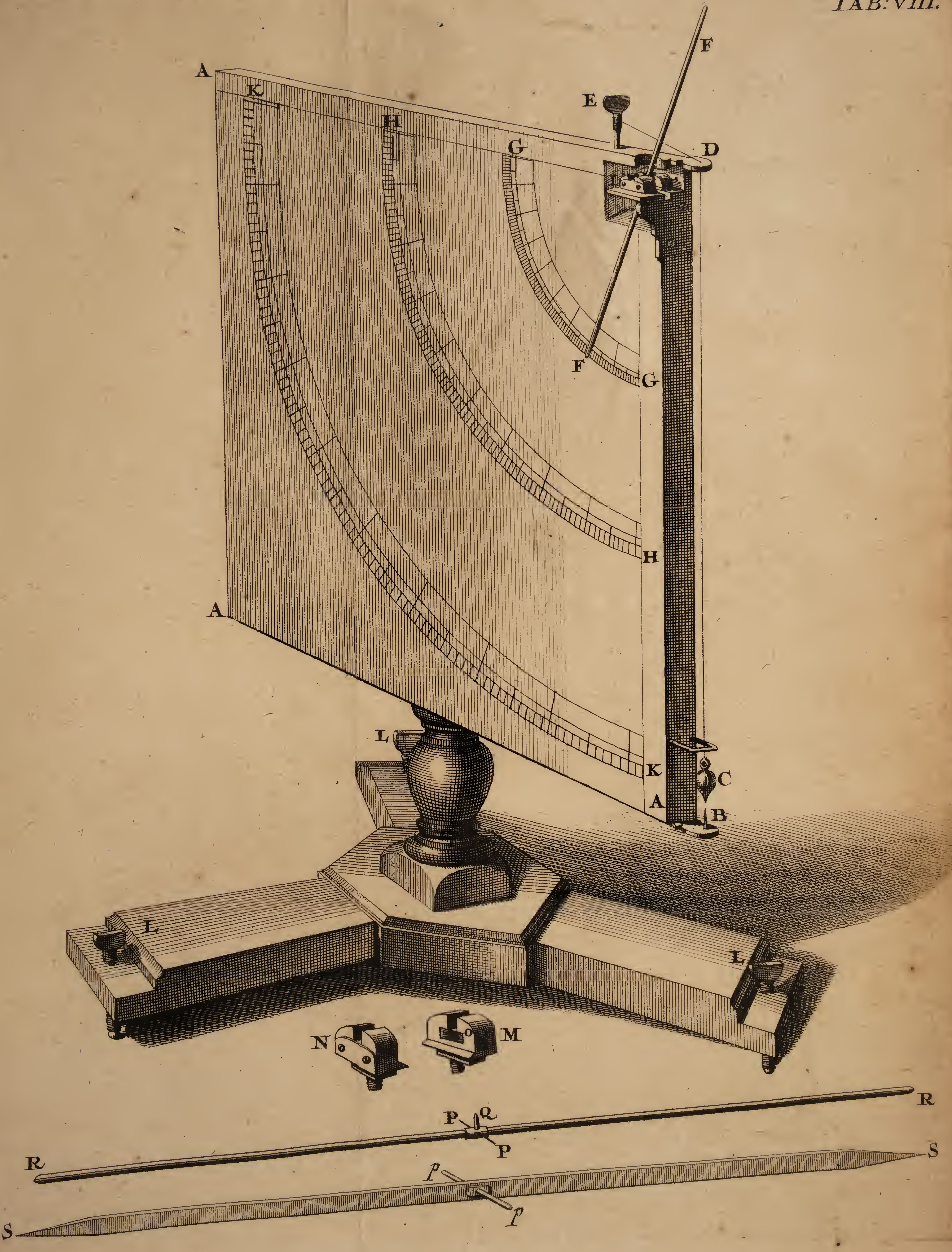


Fig: 9.





TAB: VIII.



TAB. IX.

Fig: 1.

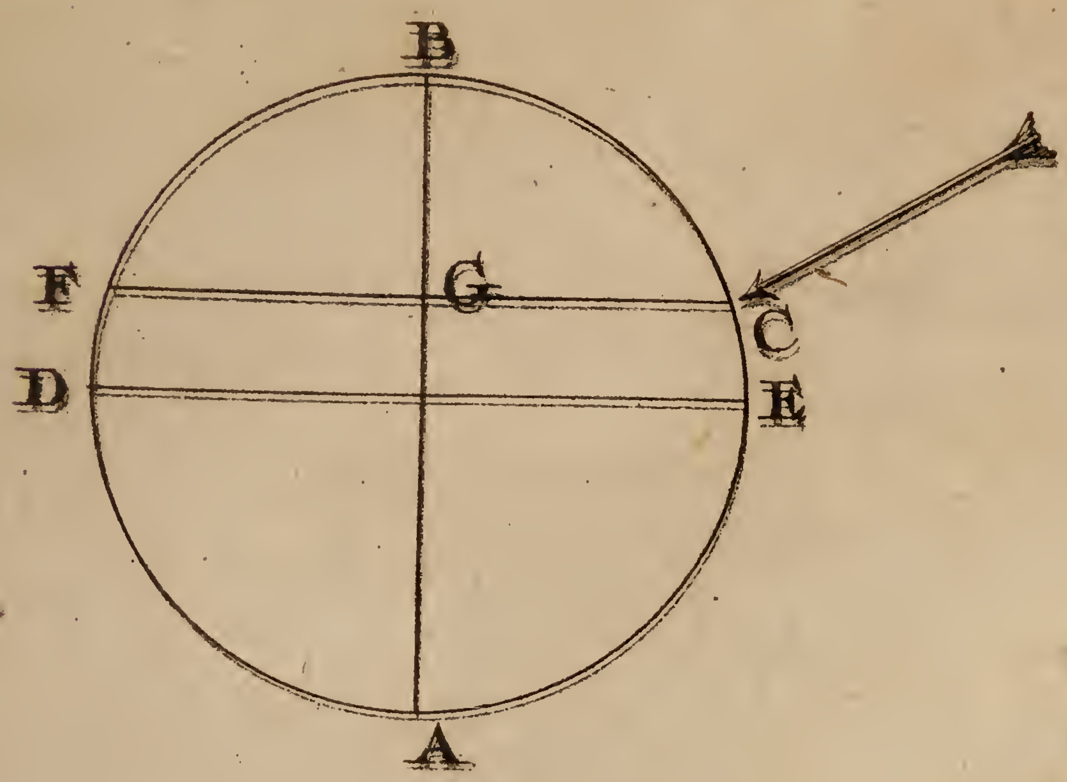


Fig: 4.

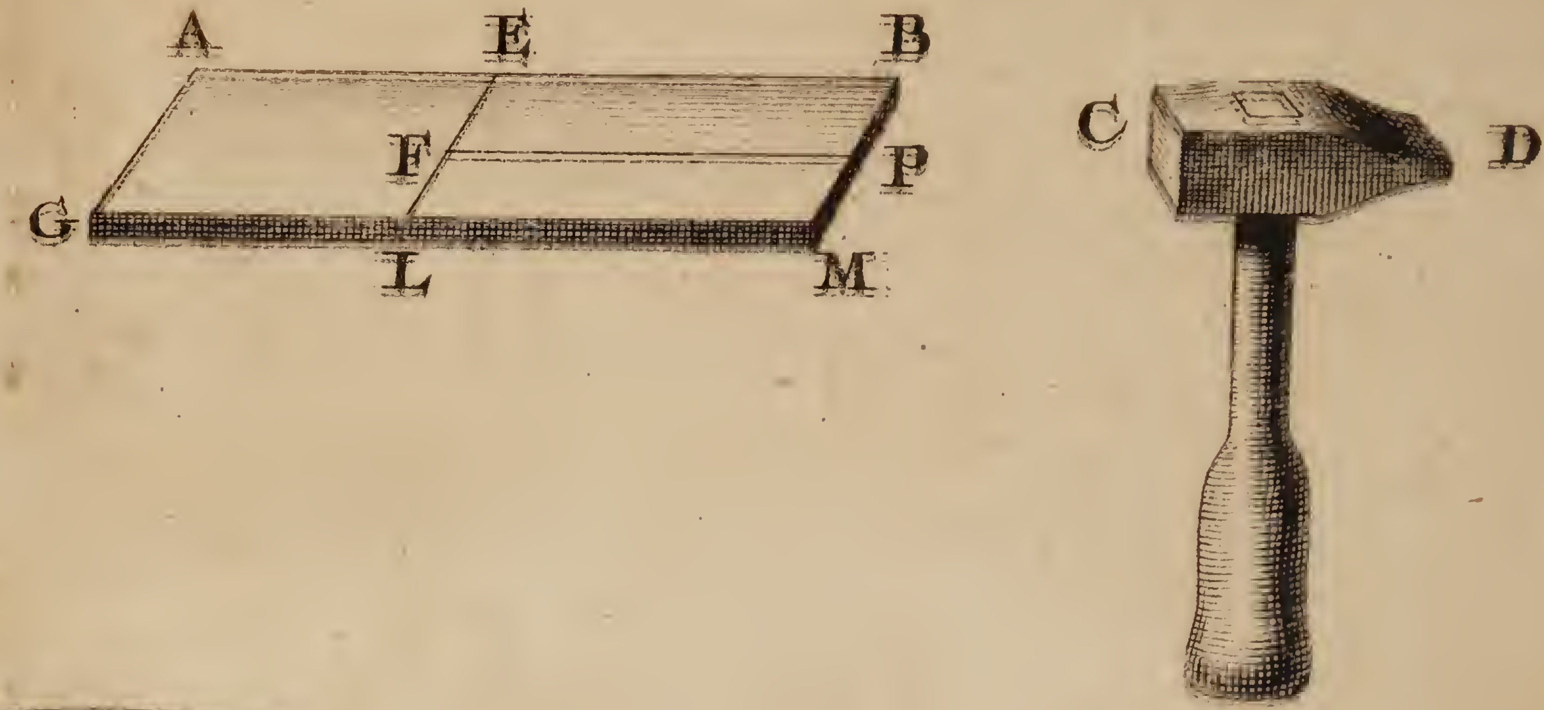


Fig: 3.

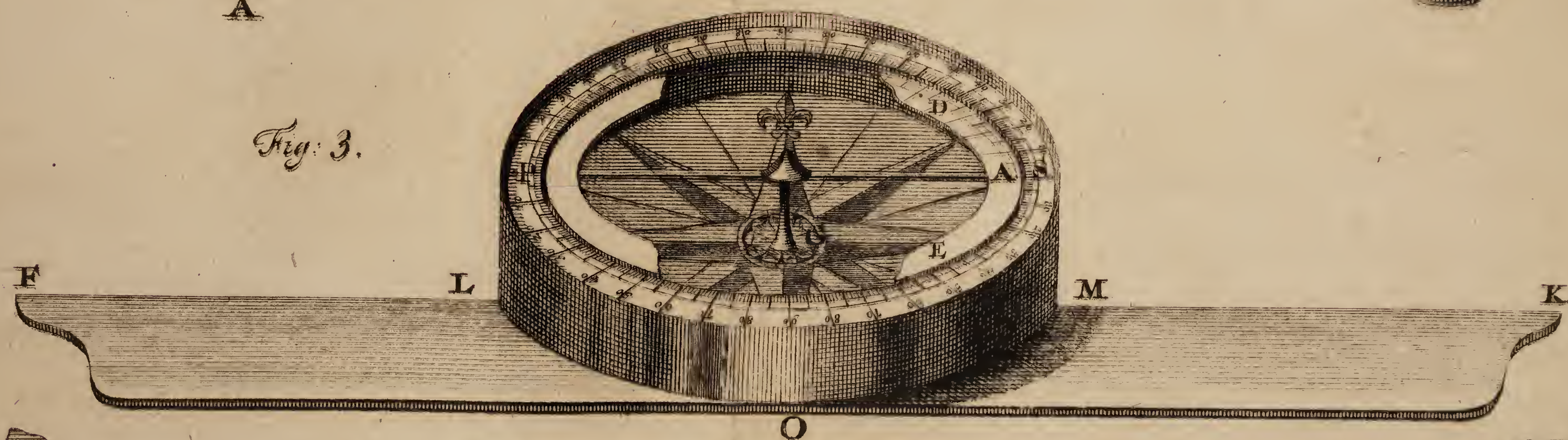
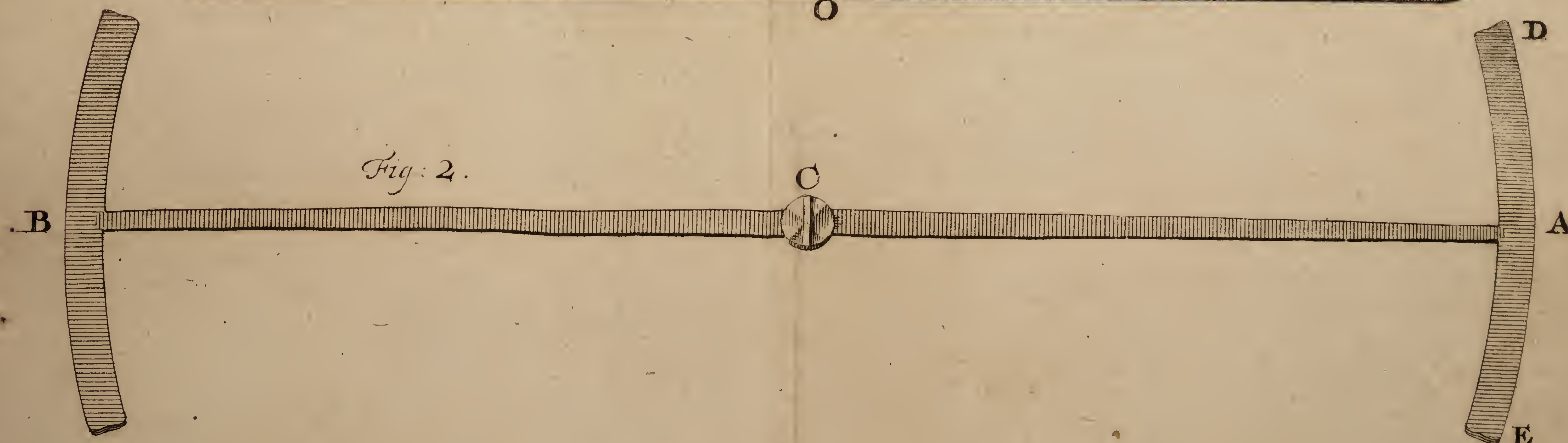


Fig: 2.




TABULA
Totius Orbis
TERRARUM
Exhibens Declinationes
Magneticas, ad Annum
1700. composita ab
Edmundo Halleyo.
simul cum Inclinationibus
a Poundio observatis.
Gradus Declinationum.
SINUS HUDSONI
Terra de Laborador
CANADA
NOVA BRITTANIA
Virginia
Carolina
FLORIDA
Bermudos
CALIFORNIA
Linea expers Declinationis
Declinatio Occidentalis
Linea expers Declinationis
MEXICO
SINUS MEXICANUS
CUBA
HISPANIOLA
Iamaica
Insulæ Caribæ
Panama
Declinatio Orientalis
Declinatio Orientalis
Scotia
Hibernia
ANGLIA
Mare Germanicum
Livonia
GERMANIA
FRANCIA
HISPANIA
ITALIA
GRÆCIA
PONTUS EUXINUS
MARE CASPIUM
MARE MEDITERRANEUM
TARTARIA
YEDSO
COREA
IAPONIA
CHINA
Palma
S. Iago
C. Verde
AFRICA
GUINEA
C. Corso
Sinus Persicus
Mare Rubrum
Guzurat
Malabar
Coromandel
Bengala
SIAM
MALACCA
SUMATRA
BORNEO
IAVA
Nova Guinea
Ascension
MARE PACIFICUM
PERU
Santa Guara
Arica
CHILI
BRASILIA
C. Frio
PARAGUAI
R. Grande
Conception
Fretum Magellanes
Terra Ignis
Madagascar
OCEANUS INDICUS
HOLLANDIA NOVA
Linea expers Declinationis
Declinatio Orientalis
C. das Aguilhas
Cabo B. Spei
Declinatio Orientalis
Declinatio Occidentalis
Gradus Declinationum.

DISSERTATIO
PHYSICA
EXPERIMENTALIS
DE
TUBIS CAPILLARIBUS
VITREIS.

DISSERTATIO PHYSICA EXPERIMENTALIS DE TUBIS CAPILLARIBUS VITREIS.

PRÆFATIO.

Præſtantiſſimos ſtudio & doctrina, cum hujus, tum elapſi ſæculi viros, admodum torſerunt phænomena, quæ vitrum ſua vi attractrice edit, inter quæ haud infima fuerunt, quæ tubi graciles, in ſe abſorbendo, atque ad inſignem altitudinem elevando varios liquores, conſpicienda præbuerunt: Quoniam omnes ab his tubis editi effectus adverſus generales huc uſque traditas incedunt Hydroſtaticas leges, eorum cauſam dignam, quæ inveſtigaretur, judicarunt plurimi; partim ut regularum Hydroſtaticarum terminos intelligerent, partim ut hoc paradoxon, quod ratiocinio tantopere adverſari videtur Mathematico, exponerent, partim ut alias & quidem frequentiſſimas accuratius perſpicerent Naturæ operationes, hiſce ſimillimas, & ab eadem cauſa pendentes, quales ſunt adſcenſus liquorum nutrientium ex radicibus plantarum per anguſtiſſimos canales uſque ad earum vertices: ingreſſus fluidorum, Aquæ, Mercurii, Oleorum, Medicamentorum, partium ſubtiliſſimarum Emplaſtrorum, odorum, aliorumque corpori animali

mali vivo extrinſecus applicatorum & per vaſa capillaria anguſtiſſima, *Abſorbentia* vocata, uſque in ſanguinem delatorum: ingreſſus fluidorum, effuſorum in cavitatibus corporis, in vaſa abſorbentia ſubtiliſſima; veluti ſunt in plexubus Choroideis Cerebri, in cavitate Pectoris, in Pericardio, abdominis Peritonæo, Scroto, tunica vaginali, in Iride Oculi, in ligamentis juncturas oſſium ambientibus &c. Ingreſſus fluidorum, oleorumque in vaſa & canales lapidum omnium, ſive fuerint homogeneæ ſubſtantiæ, ſive diverſi coloris & duritiei maculas habeant; ut plurima alia tranſeam corpora, quæ canalibus poriſve pertuſa liquores in ſe rapiunt, quemadmodum vitrei tubi. Ex quibus liquet, capillarium tuborum phænomena non tam exigui in Phyſicis habenda eſſe momenti, aut adeo arctis eorum utilitatem circumſcribi limitibus, ut modo cauſa ad ſolos hos tubos, non ad plurimos in Natura alios, ex diverſâ compoſitos materiâ, pertineret.

Videntur hoc bene perſpexiſſe Eruditi, qui idcirco in eruenda effectuum horum cauſa plurimum operæ poſuerunt, uti Hookius, Honoratus Fabry, Sinclarius, Boyleus, Rohaultus, Sturmius, Carreus, Hombergius, Bernouillius, Newtonus, Jurinus, Petitus, Fayus. Quia autem elapſo ſæculo perverſa maxime viguit philoſophandi methodus, innixa potius Hypotheſibus, quam Experimentis, atque ex paucis ſolvi problema ſatis poſſe credebatur; variæ illico conditæ ſunt hypotheſes effictæque cauſæ, ex quibus phænomena explicabantur; ſed infeliciſſimo ſucceſſu; nam indies pluribus detectis effectibus prioris ratiocinii infirmitas apparebat; quare recentiores Philoſophi, refutatis antiquis, alias ſuggeſſerunt cauſas; quarum abſurdo iterum â poſterioribus detecto, novæ in ſcenam prodiere nec meliores nec magis ſtabiles; unde hic, uti cum aliis quoque accidit phænomenorum aſſumtis cauſis, quot capita, tot ſententias invenimus. Sed omnis hæc turba orta fuit, quia non ſatis Experimentis inſudatum eſt, & nimium attribuebatur viribus rationis, quibus ſe in omnia Naturæ arcana penetrare poſſe præcipiti feſtinatione Philoſophi confiſi ſunt. Hoc obſervato, diverſâ prorſus methodo Thema de Tubis capillaribus tractandum judicavi, plurima inſtituendo experimenta, & ſobrie ratiocinando; Corollaria ex Experimentis deducta, iterum aliis confirmando, ſecun-

cundum tutiſſimam optimamque Regulam a Nieuwentytio in Phyſicis ſtabilitam. Quamvis vero hic quædam præſtiterim, non tamen omnia abſolvere potui, quæ deſideraveram; nam adeo fertilis eſt Natura, ut ne quidem res abjectiſſima exhauriri penitus poſſit, ejuſvé perfecta cognitio acquiri.

Diviſi hoc Thema in 8 Capita, quorum

1. Agit de Adſcenſu Aquæ in tubos rectos æqualium diametrorum, ſed diverſæ longitudinis.

2. De Adſcenſu in tubos ejuſdem longitudinis, ſed diverſæ diametri.

3. De Adſcenſu variorum Fluidorum in eundem tubum.

4. Complectitur Experimenta cum tubis rectis, ſed inæqualis capacitatis ad utrumque extremum.

5. Agit de Tubis æqualis ubique diametri, ſed vario modo inflexis.

6. De Tubis inæqualis diametri & vario modo inflexis.

7. De Tubis in recipiente aëre vacuo concluſis.

8. De adſcenſu liquorum in tubos ſibi mutuo immiſſos.

Definitio. Per *tubum capillarem vitreum* intelligo, canalem vitreum, cavum, cylindricum, cujus cavitas adeo anguſta, ut diameter ſit minor $\frac{1}{10}$ parte pollicis.

Monitum. Omnia, quæ hic deſcribuntur, Experimenta, capta ſunt cum tubis, ex vitro albo, puro, in Hollandia confecto, recentiſſime conflatis, & ſæpe modo elapſis paucis minutis aut horis: quæ ideo moneo, quoniam brevi tempore cruſta quædam adnaſcitur ſuperficiei internæ tuborum, inſtar vitrioli vel ferruginis adcreſcentis metallis, quæ impedit, quominus accuratæ obſervationes inſtitui poſſint, imo quæ ſæpe omnem effectum plane tollit, ut nequicquam liquoris tubos ingrediatur; neque hoc præcaveri poteſt etiamſi capſulis probe incluſi tubi conſerventur; nemo igitur hæc tentamina repetat, niſi ipſe artem tubos componendi norit, vel præſentem habeat artificem, atque eos, modo factos, in uſum vocaverit, cæteroquin diverſiſſimos a noſtris obſervabit, ſed erroneos, effectus: in iis vero conſtruendis arcanum non latet, quod tamen primâ fronte ſubeſſe videretur, cum tuborum exiliſſimorum, quorum craſſities vix capillum humanum ſuperat, mentio fit: verum

non confido quemquam dari adeo imperitum, qui eos extemplo juxta artificioſiſſimos conflare non poterit: primum enim ſollicitus quære tubos vitreos in officina vitraria ductos, accurate cylindricos, quorum interna cavitas perfecte cylindrica eſt, nam niſi ejuſmodi electi fuerint, nunquam tubos capillares perfecte cylindricos, quales tamen pro experimentis accuratis deſiderantur, compones: perinde eſt fere cujuſnam fuerint diametri, nam ab una uſque ad ſex pluresve lineas craſſities conducunt: Tum cape Lampadem encauſti inſtructam 100 pluribusve filis cotoneis, perpendiculariter erectis, atque in duos cumulos denſos congeſtis, in quorum medio hiulcus maneat unius vel ſeſqui linearum, quemadmodum conſpici poteſt in *Tab.* 2. *fig.* 8. infuſo oleo, excitataque flamma tubum inflatorium tene e regione medii hiulci, ut ventum per eum pellas, flamma condenſabitur, horizontali directione acta; in hujus medio, ubi fervor maximus regnat, tubum tene, ipſum perpetuo circumvertendo, ut æquabiliter calefiat, donec bene rubeat, ductilisque evaſerit, tum ex flamma exemtum extrahe recta, ſponte tubum anguſtum formabis; ſi cum impetu celeriterque extraxeris, acquires anguſtiſſimum; ſi tardius, latiorem: ad anguſtiſſimos conflandos, capiantur tubi minoris diametri, & bene in igne candefiant antequam extrahantur, tum & anguſtiſſimos & plurimos pedes longos habebis; ſolent omnes hi eſſe conici, in medio anguſtiores, latiores ad utrumque finem, ideo pro experimentis partes mediæ exſcindendæ ex longiſſimis ſunt, quæ ſatis bene cylindricæ erunt.

2. Quia omne vitrum non æque magnam attrahendi vim habet, etiam phænomenorum datur differentia; ne quis igitur experimenta noſtra imitatus, aliumque effectum paulo diverſum obſervans, illico erroris nos arguat, ſi enim alterius indolis vitrum elegerit, etiam diverſos a ſuis prioribus animadvertet effectus; haud aliter ac Magnetes debilioris aut præſtantioris virtutis cum Ferro plus minuſve virium communicant, Verſoriumque magis minuſve infra horizontem deprimunt, atque variâ tempeſtate diverſas exhibent operationes, uti ſæpe monui in Diſſertatione de Magnete.

3. Menſura in hoc Capite uſus fui Rhenolandica, in qua pes dividitur in 12 pollices: pollex in 12 lineas.

CAPUT PRIMUM.

De Adſcenſu Fluidi in tubos diverſarum longitudinum & ejuſdem diametri.

EXPERIMENTUM I.

Confectus fuit ex vitro albo puriſſimoque Tubus, perfecte cylindricus, $3\frac{1}{2}$ pollices longus; cujus diameter interna erat $\frac{1}{36}$ pollicis. Quia modo ante erat in Igne conflatus, erat quoque ſicciſſimus, hunc utrimque apertum forcipe cepi tenello, ne manu prehenſus calefieret, atque aër interioris cavitatis rarefieret, quo experimenti ſucceſſus perturbaretur: Tubus perpendiculariter ad horizontem immiſſus fuit aquæ puræ frigidæque, ut tamen infima ora vix infra ſuperficiem liquoris demergeretur. Hoc facto, Aqua ſuâ ſponte rapta fuit ſurſum in tubum ad altitudinem 20 linearum, ibique permanſit, menſurâ captâ a ſuperficie Aquæ in Vaſculo, ad ſuperficiem ſupremam Aquæ in tubo: Aqua non cum æquabili celeritate ab initio ad finem adſcendit, ſed primum celerrime, deinde lentius, tandem lentiſſime cum propemodum ad 20 linearum altitudinem pervenit.

Erat hic primus eventus, explorandum duxi, an hic ſemper idem foret, repetito aliquoties Experimento, an autem Aqua ad majorem minoremve altitudinem elevaretur; quamobrem ori immiſſâ extremitate tubi, quæ Aquæ immerſa fuerat, ſugendo tubum evacuavi, ſimul curans ne pars ejus ſuperior, adhucdum ſicca, humectaretur: Orificio tubi eodem Aquæ denuo impoſito, adſcenſus accurate idem contigit, cum omnibus iiſdem phænomenis, & ad eandem altitudinem: neque repetita tentamina differentiam ullam dederunt.

Quoniam animus eſt eruere cauſam horum phænomenorum ex Experimentis, adhuc nihil explico, quamcunque enim cauſam afferrem, eam nunc tanquam erutam ſupponere deberem, atque ita

hypothetice perrexiſſe merito viderer: idcirco Experimentum nunc modo commemoro: Id tamen ſequitur ex eo, cauſam, quæcunque etiam fuerit, elevantem Aquam eſſe determinatæ virtutis, & cum gravitate aquæ elevatæ æquilibratam: 2° eam eſſe conſtantem, ſive in tubo ſicciſſimo, & in humido eandem. 3° altitudinem Aquæ ſuperaſſe ſexagies diametrum cavitatis tubi hujus.

EXPERIMENTUM II.

Tubus idem, in quem Aqua adſcendit ad altitudinem 20 linearum, ex vaſculo ſublatus, atque in aëre perpendiculariter poſitus, omnem Aquam in ſe retinet, nihil ejus demittens.

EXPERIMENTUM III.

Idem tubus profundius Aquæ immerſus quam in Experimento I, Aquam in ſe recepit ad altitudinem 20 linearum à ſuperficie, ut antea.

Corol. 1. Ergo Aqua vaſculi non habet in ſe cauſam adſcenſus fluidi in tubum, tum enim tubo profundius immerſo, Aqua altius in ipſum adſcenderet, quam eo ſuperficiem Aquæ tantum attingente; ubi enim major cauſa, ibi quoque major effectus foret: ſed Aqua Vaſculi cauſa adſcendentis & ſuſpenſæ in tubo Aquæ eſſe nequit, quippe in Experimento II, manet Aqua in tubo, hærente tantum in aëre, & in cujus infimam oram non amplius agit Aqua, hæc idcirco ſua gravitate ex tubo elaberetur, cum potius æque ſuſpenſa maneat: errorem igitur cognoſcent, qui motum partibus Aquæ in vaſculo proprium cauſam & adſcendentis & ſuſpenſæ in tubis hiſce Aquæ opinati fuerunt.

EXPERIMENTUM IV.

Si idem tubus Experimenti III. profundius Aquæ immiſſus, denuo ex illa extrahatur, ex ejus, perpendiculariter in aëre erecti, orificio inferiori, guttatim aqua effluit, donec fere hæreat ad altitudinem 20 linearum, hæret autem ſemper paulum altius, quia gutta,

gutta, inferiori appendens orificio, fluidi deſcenſum impedit aliquomodo: Accurate tamen iterum altitudo 20 linearum habetur, ſi planæ ſuperficiei alicujus corporis imponatur alia aquæ gutta, eique apponatur gutta tubi; ambabus hiſce ſe permiſcentibus, fluidum ex tubo ad ſolitam deſcendit altitudinem. Adnotavit hoc etiam Cl. Carrè: idem cæteroquin obtineri poteſt, ſi gutta tubi orificio appenſa prudenter linteo abſtergeatur: Petitus in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724. etiam obſervavit Aquam altius in tubo ex vaſe ſublato hæſiſſe, cum enim tubum diametri $\frac{2}{5}$ lineæ immerſerat Aquæ, quæ ad altitudinem 5 linearum adſcendit, tubum ex Aqua exemit, quæ in illo manſit ad altitudinem $6\frac{2}{3}$ linearum ſuſpenſa: Alia vice unico ictu eundem tubum ſubito ex Aqua extraxit, hac manente in eo ſuſpenſa ad altitudinem $8\frac{1}{2}$ lin. cum tam ſubito effluere non poterat.

EXPERIMENTUM V.

Idem tubus priorum IV. Experimentorum, Aquæ ferventi immerſus, eam in ſe recepit ad altitudinem $19\frac{1}{2}$ vel 20 linearum.

Corollar. Ergo Aqua frigida ad eandem, non ad minorem, altitudinem in tubum adſcendit ac calida: Quia autem partes Aquæ ferventis multo vehementius moventur, quam frigidæ, patet motum partium Aquæ non eſſe cauſam adſcenſus in tubos, uti aliqui opinati ſunt, nam ſecundum hos Aqua fervens & valde mota multo altius adſcendere cogeretur: Sed nec Ignis eſt cauſa adſcenſus, quia tum data ejus majori copia altior adſcenſus fieri deberet, qui non fit: Inſtituit etiam idem Experimentum Honoratus Fabry. §. 1.

EXPERIMENTUM VI.

Tubus idem vacuus, oblique ad horizontem aquæ immiſſus, in ſe Aquam recipit ad altitudinem perpendicularem 20 linearum.

Coroll. Adeoque vis Aquam elevans in tubum eſt revera æqualis gravitati 20 linearum perpendicularium Aquæ: Idcirco poſito tubo

bo ita inclinato ad horizontem, ut alterum extremum modo habeat perpendicularem altitudinem 20 linearum ſupra ſuperficiem Aquæ in vaſculo, totus tubus implebitur, uti etiam experientiâ comprobatur.

EXPERIMENTUM VII.

Si idem tubus continens 20 lineas Aquæ in ſe, ex vaſe ſublatus lente inclinetur, ut parallelus horizonti evadat; tum aqua in tubo movebitur ab uno extremo verſus aliud, ita tamen, ut occupet accurate mediam tubi partem, relinquatque ambas extremitates vacuas Aquâ, & tantum aëre plenas.

EXPERIMENTUM VIII.

Extremum hujus tubi, quod Aquæ immerſum fuit, altius elevetur ſupra horizontem, infra quem deprimatur alterum extremum, tum Aqua deſcendit verſus humilius extremum, motu concitato; ſubito tamen ſiſtitur ante tubi orificium ad diſtantiam $\frac{1}{3}$ lineæ ab ora, quæ tubi pars aëre impleta inſtar obturaculi ſe habet: ſed tubo elevato perpendiculariter, adeoque penitus inverſo, Aqua deſcendit uſque ad ultimam oram, manetque in tubo ſuſpenſa ad eandem altitudinem: quod phænomenon in Capite 7 explicabo.

EXPERIMENTUM IX.

Hic tubus nunc omnino interne humectatus, iterum Aquæ impoſitus, perpendiculariter, eodem extremo fluidum attingente, ſive oppoſito, non rapuit Aquam ad majorem altitudinem quam 20 linearum in ſe.

Coroll. Quamobrem tubus ſiccus vel humidus Aquam abſque ulla differentia altitudinis in ſe recipit: Ex hoc Experimento detegimus errorem Boylei, memorantis Aquam melius adſcendere in tubos prius humidos, quam in ſiccos; in eundem lapidem impegit Sturmius, cum in *Colleg. Cur. tentam.* 8. *pag.* 45. *dicit.* Canaliculus humectatus prius, altius admittebat aquam, per cavitatem ſuam ad-

adſcendentem, quam exſiccatus, præſertim poſt humectationem præcedaneam. Error fuit ortus, quia hi Philoſophi non inſtituerunt Experimenta cum tubis novis, ſed cum iis, qui diu facti fuerunt, quorum interna ſuperficies ab aëre corroſa, aſpera evaſit a Salibus adhærentibus, quibus ablutis Aquâ tubus a novo vix differt; ſed cum Experimentum ſemel cum tubo eſt factum, Aquæ quædam copia in cavitate manet, quæ accreſcit ſuperficiei, eamque aſperam reddit, hinc iterum impeditur Aquæ adſcenſus, verum hac cruſta abluta fit ſuperficies tubi inſtar novæ, iterumque Aquam uti ante elevat. Hoc quoque obſervavit Fayus in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724, ideo exſiccans tubos valdequam ſupra Ignem vel flammam.

Si ad Adſcenſum Aquæ in tubos humectatos ſiccoſque attendamus, non cum majori velocitate Aquam adſcendere in humidos, quam in ſiccos novos, & modo ante confectos obſervamus; cæteroquin multo lentius aſſurgit Aqua in tubos ſiccos antiquos, quam in humidos.

EXPERIMENTUM X.

Si juxta externam ſuperficiem tubi, perpendiculariter ad horizontem ſuſpenſi, gutta Aquæ defluat deorſum, hæc perveniens ad oram infimam, ſurſum in tubi cavum rapitur ad altitudinem 20 linearum.

Hoc etiam animadvertit Rohaultus in *Phyſic. Part.* 1. *Cap.* 22. §. 88. & Carrè in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1705, atque idem fieri in vacuo demonſtravit Cl. Petitus in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724. *pag.* 99. Quotieſcunque hoc Experimentum inſtituitur cum tubis capillaribus admodum gracilibus ſemper ſuccedit, quia gutta Aquæ delapſa ad infimum tubi orificium, per totam illius baſin diffunditur, atque ita cavitati oppoſita ſurſum rapitur: ſi vero tubus fuerit amplior, diametri nempe $3\frac{1}{2}$ linearum, & craſſioris vitri, gutta Aquæ delapſa inferius non ſe per baſin totam diffundit, ſed ejus parti tantum adhærens ſolidæ, introrſum non fluit.

EXPERIMENTUM XI.

Idem tubus, Aquam continens ad altitudinem 20 linearum, ex vaſculo ſublatus, parum inclinetur ad horizontem, ut Aqua infimam oram relinquens verſus medium tubi ſe recipiat, locum aëri cedens, tum in hoc obliquo ſitu iterum imponatur Aquæ, quæ in ipſum adſcendet, intercipiens aëream bullam. Tum tubo ex vaſe demto & perpendiculariter ſuſpenſo, obſervabitur effluere fere omnis Aquæ inferior maſſa uſque ad aëream bullam, excepta altitudine $1\frac{1}{2}$ vel 2, vel 3 linearum, ſupra quam hæret bulla aërea, & ſupra bullam, Aqua ſuperior ad altitudinem 20 linearum. In hoc Experimento plus Aquæ in tubo deprehenditur, quam in ullis aliis, quod mirum eſt: Cur enim non expellitur omnis Aqua inferior ſimul cum bullâ aëreâ: hæc autem efficit, ut pars quædam Aquæ non exeat, cæteroquin elapſura. Videtur id fieri, quia aër valde adhæret parietibus tubi, atque ita ſuſtinet aliquomodo Fluidum ſuperius ſibi incumbens, quominus tota gravitate deorſum ruat & premat Aquam infra bullam: Aërem vero non niſi tarde, & cum quadam tenacitate per hos tubos moveri ſemper docuit experientia: licet ideo ſit multo levior quam Aqua, non tamen eam perrumpit adſcendendo, ſed tuborum occupat inferiorem partem, non ſecus quam ſi Aquâ gravior foret, aut tubis inſtar ſolidi corporis adhæreret.

Fieri hoc modo poteſt, ut multo plus Aquæ, quam 20 linearum, hæreat in tubo ſuſpenſum, modo partes frequentibus bullis aëreis ſint interruptæ, nam omnes adhærendo tubi parietibus, deſcenſum Aquæ impediunt. Inde etiam clariſſime intelligitur, quare, ſi in tubo hinc inde hæſerint parvæ guttæ Aquæ bullas aëreas intercipientes, aqua non, vel vix in tubum ingrediatur, ſibi impoſitum, ingreſſum impedientibus bullis his aëreis interceptis, quæ non niſi difficulter ſurſum adſcendunt: Aëri enim ineſt ſpecies quædam tenacitatis, aut immobilitatis, ideo etiam hoſpitans in tubis majoribus, & ad eorum inflexorum curvaturas, transfluxum Aquæ valde impedit, & ultra fidem, uti egregie obſervavit poſuitque Cl. Diſaguilliers in *Philoſ. Tranſ. N°.* 393.

EX-

EXPERIMENTUM XII.

Tubi ejuſdem impleti Aquâ ad altitudinem 20 linearum, poſitique perpendiculariter in aëre, orificium ſupremum hermetice fuit clauſum ope flammæ, aqua interim manente immota & ad eandem altitudinem: obturaculo deinde diffracto, manſit Aqua immota ut ante. Quamobrem occluſio nihil mutationis adfert ad Aquam ſuſpenſam tenendam.

EXPERIMENTUM XIII.

Eundem Tubum Aquâ vacuum, ſuperius abruptum iterum hermetice clauſi, omnibuſque refrigeratis, orificium apertum impoſui Aquæ, cujus nulla guttula tubum ingreſſa fuit: ſubmerſo deinde tubo ad altitudinem unius pollicis infra Aquam, aliquid, quod tamen vix conſpici poterat, in tubum intravit.

Aqua in hoc Experimento tubum ingredi non poterat, quin condenſaret aërem, cujus vis elaſtica augetur in ratione denſitatis auctæ ſive inverſa ſpatiorum; ideo ſi tubi vis elevans ſeponatur, facile cognoſci poteſt quouſque Aqua in ipſum aſſurgere debuiſſet, preſſa â gravitate unius pollicis Aquei: Quo tempore experimentum inſtituebatur, erat Mercurius in Baroſcopio elevatus ad 29 pollicum altitudinem, ſive ad 406 pollices Aquæ: poſita hujus gravitate ad eam Mercurii uti 1 ad 14. quamobrem aër, qui erat in tubo comprimebatur viribus 406 pollicum Aquæ, ſed tubo ſubmerſo profundius quantitate 1 pollicis, Aër in ipſo comprimebatur vi 407 pollicum hinc denſior reddebatur, adeoque ſpatium ab Aëre prius occupatum, debebat eſſe ad ſpatium ab eo nunc occupatum, uti 407 ad 406, & quia tubus erat longitudinis $3\frac{1}{2}$ ſive $3\frac{407}{814}$ pollicum, quod erat ſpatium prius ab aëre impletum, nunc debebat eſſe ſpatium ejus $3\frac{400}{814}$ pollic. quæ differentia profecto inſenſibilis eſt: addamus nunc vim elevantem Aquæ, quæ in Experimento I deprehenſa fuit æqualis 20 lineis Aquæ, erit igitur tota vis aërem condenſatura, compoſita ex 20 lineis † 1 pollice Aquæ, hinc aër in tubo occupabit ſpatium $3\frac{388}{814}$ pollic. proximè, ſive aquæ

 par-

partes $\frac{18}{814}$ pollicis ingreſſæ erunt in tubum, quæ quantitas eſt adeo exigua, ut vix ab oculo diſcerni queat, idcirco in Experimento etiam aliquid, ſed admodum parum Aquæ, tubum intravit Experimentum hoc etiam inſtituit Honor. Fabry in *Phyſ.* §. 3. Boyle in *Exper. Phyſ. Mech. Exp.* 9. *pag.* 93. tum Sturmius in *Colleg. Cur. Tentam.* 8. *p.* 45. qui tamen abſque demonſtratione id reliquerunt: Ex eo autem conſtat Aërem in tubis his contineri ejusdem denſitatis cum aëre ambiente, vel reliquæ atmoſphæræ: pone enim illum eſſe rariorem cum Rohaulto aliisque, an tum in tubum, etiamſi ſuperne clauſum, non premetur a præponderante atmoſphærâ liquor: id omnino fieret, ſed ipſa experientia obſtat, nihil ingreditur, quia aër internus & externus æque denſus vi ſua elaſtica reſiſtit.

EXPERIMENTUM XIV.

Tubi utrimque aperti, & inclinati ad horizontem, extremum ſuperius attingat guttam aquæ altius poſitam, hæc intus rapitur deſcendendo uſque ad inferius extremum, totuſque tubus penitus impletur: Fluit autem velocitate majori deſcendens liquor per tubum in hoc Experimento, quam aſſurgit in ipſum erectum perpendiculariter in Exp. I°, quia duplici vi hic fertur, unâ, qua in tubum adſcendere poteſt ad altitudinem perpendicularem 20 linearum, altera eſt ipſa gravitas, idcirco hac vi liquor motu fertur accelerato, veluti omnia gravia, uſque ad oram infimam tubi, ex quâ guttatim effluit. Si vero eodem modo teneatur alius tubus, cujus inferius orificium clauſum eſt, nihil Aquæ ſuperius orificium ingreditur, nec deſcendit, excepta aliquâ, ſed vix nudo oculo conſpicienda quantitate; quia nec vis tubi in Aquam, nec guttulæ orificio appoſitæ gravitas, ſufficiunt ad aërem in tubo condenſandum, per demonſtrationem modo datam in Experimento XIII.

EXPERIMENTUM XV.

Quo tubi vitrei majorem longitudinem habent, eo quoque altius in ſe Aquam rapiunt; non tamen ſecundum proportionem aliquam longitudini reſpondentem, cum duo diverſæ longitudinis tubi

bi

bi aliquando æque excelſe aquam elevant. Hoc plurimis confirmabo Experimentis, quia Cl. Carreus longitudinem Tubi nihil conferre ad altitudinem adſcendentis Aquæ in *L'Hiſt. de L'Academ. Roy. A°.* 1705, poſuerat. in quem errorem facile incidere potuit, capiendo tantum experimenta in duobus tubis, longitudine non admodum inter ſe diſcrepantibus, quia in his, ut mox liquebit, aliquando aqua æque alte elevata obſervatur. niſi forſitan nimiâ præcipitantiâ inſtituerit experimenta, nam ſi ad altitudinem 8, 10, vel plurium pollicum Aqua in tubos longos adſcendat, ad minimum 12 eſt exſpectandum horis, antequam Aqua ad omnem pervenerit altitudinem: Miror Cl. Carreum non conſuluiſſe obſervationes Honor. Fabry in *Phyſ. Lib.* 2. *Tract.* 5. §. 235 & §. 169, atque Sturmium in *Colleg. Curioſ. Tentam.* 8. *pag.* 44. §. 3. qui obſervaverunt, quo altius emineret tubulus ſuper Aquæ ſuperficiem, eo altius in ipſum adſcendere aquam, cæteris ſcilicet paribus; verum auctoritatibus non pugnamus, ipſa rem demonſtrent experimenta oportebit, quæ in tabellis conjecta ob oculos ponam.

Tubus, cujus longitudo $3\frac{1}{2}$ pollicum ad altitudinem 20 linearum in ſe rapuit aquam, cum ab eodem amputata erat pars ſuperior, ſicca; tumque eductâ Aquâ, orificium inferius iterum Aquæ immiſſum fuit, altitudines obſervatæ ſunt ſequentes.

Tubi longitudo poll. lin.	Adſcenſ. Aquæ ad poll. lin.
3 . 6	1 . 8
2 . 0	1 . 6
1 . 0	0 . 10 vel $10\frac{1}{2}$
0 . 9	0 . 8
0 . 6	0 . $5\frac{1}{4}$
0 . $2\frac{1}{2}$	0 . $2\frac{1}{4}$

Cum alio tubo, cujus diameter erat $\frac{1}{6}$ lineæ, quantum ope immiſſi Trianguli, & Microſcopii detegere potui

Tubi longit. poll. lin.	Adſcenſus Aq ad poll. lin.
7 . 6	4 . $7\frac{1}{5}$
6 . 0	4 . $4\frac{4}{5}$
5 . 0	4 . $2\frac{2}{5}$
4 . 5	4 . $1\frac{1}{5}$

Cum alio tubo aliquantum latiori

Tubi longit. poll. lin.	Adſcenſus ad poll. lin.
24 . 0	$3\frac{9}{10}$
11 . 0	$3\frac{7}{10}$
8 . 6	$3\frac{7}{10}$
7 . 0	$3\frac{6}{10}$
6 . 0	$3\frac{4}{10}$
4 . 6	$3\frac{3}{10}$
4 . 0	$3\frac{3}{10}$
3 . 0	fere ad orificium uſque.

Cum alio tubo confecto ex alio vitri genere.

24 . 0	$3\frac{9}{10}$
12 . 0	$3\frac{5}{10}$
11 . 0	$3\frac{3}{10}$
10 . 0	$3\frac{3}{20}$
8 . 0	3
6 . 0	3

Præterea confeci tubum $3\frac{1}{2}$ pedes longum, cujus cavitas erat adeo anguſta, ut craſſitiem capilli humani non ſuperaverit, qui Aquam in ſe recepit ad altitudinem 13 pollicum; parte ejus abrupta, ut modo longitudinem 2 pedum haberet, Aquam ſuſtulit ad $12\frac{1}{2}$ pollices. Inter reliquos erat mihi adhuc ad manus alius tubus anguſtus, diametri $\frac{1}{10}$ lineæ proxime, longitudinis 3 pollicum, qui aquam elevavit ad altitudinem $2\frac{11}{12}$ pollic. parte abrupta ut modo $2\frac{3}{4}$ pollic. foret,

aquam

aquam recepit ad altitudinem 2 pollic. 8¼ lin. rurſus abbreviatus ad longitudinem 2½ pollic. admiſit Aquam fere ad eandem altitudinem 2 poll. 8¼ lin. ſæpius tamen modo ad 2 pollices 3, 4, vel 5 lineas. longitudinis tandem 2 pollicum abripuit Aquam uſque ad ſummam oram, idque perpetuo fecit, cum abrumpendo portionem accipiebat longitudinem 1, vel ½ pollicis, aut 5, 4, 3, linear. in quibus caſibus Aqua ſemper totum tubum ab imo ad ſummum uſque implevit: prolixior videri in his tentaminibus poſſem, niſi cum Clariſſimo Geometra aliter ſtatuente res nobis fuiſſet, atque ex his ſolis hypotheſis valde ingenioſa ad explicanda tuborum capillarium phænomena penitus rueret, veneratio magno debita Viro jubebat, ne præcipitantia aut temeritate pergeremus, ſed multis convinceremus potius argumentis: Contemplando noſtras obſervationes detegimus facile quomodo in errorem labi potuiſſemus, ſi unum alterumve tantum inſtituiſſemus tentamen, nam in tentamine hujus (15) tertio, tubus longitudinis 11 pollic. Aquam elevavit ad 3$\frac{7}{10}$ pollic. quemadmodum idem tubus longitudinis 8½ pollic. ipſam abripuit: imo ſive longitudinem 4½ pollic. ſive 4 pollic. habuerit, ad eandem altitudinem 3$\frac{7}{10}$ pollic. aquam ſuſpendit. & in quarto tentamine tubus 8 pollic. & 6 pollic. aquam ejuſdem altitudinis 3 pollic. in ſe continuit. quamobrem nonnulli dantur caſus, in quibus idem tubus diverſæ longitudinis, ad eandem altitudinem Aquam elevat, qui caſus procul dubio Cl. Carreum in errorem conjecit.

Concludimus ex his Experimentis vim aut cauſam elevantem Aquam per totam tubi longitudinem eſſe diffuſam, quo igitur longior tubus exiſtit, eo major quantitas virium elevantium Aquam datur, niſi id enim foret, ſed modo æqualis vis, tubo brevi longove poſito, etiam ad eandem altitudinem aqua introrſum abriperetur: Agit igitur vis elevans tubi in diſtantiam & quidem in magnam, nam tubi 3½ pedum pars ſuperior 1½ pedum tantundem virium habet, quibus Aquam ad ½ pollicem attollit, cum reliqua pars 2 pedum ipſam ad 12½ pollices ſuſpendat, imo vim tubi ad majorem exporrigi diſtantiam quam 1½ ped. ex aliis experimentis cum tubis multo longioribus & gracilioribus captis probari poſſet: Occupatus fui aliquamdiu in eruenda quadam proportione inter longitudinem Tubi & altitudinem elevatæ Aquæ, abſque proportione enim non ope-

rabitur

rabitur procul dubio natura, eam licet obvelet circumſtantiis, in quibus mens illico non penetrat: anomalias hic dari certum eſt, quæ impediunt quominus aliquid ſtabilire audeamus, nam quomodo idem tubus diverſæ longitudinis aquam ad eandem aliquando altitudinem attollit? quare longior non ſemper excelſius eam elevat breviori? ejuſmodi anomaliæ monent non nimis cito proportionem eſſe aſſumendam inter altitudines Aquæ & longitudines tuborum, priuſquam cauſam impedimenti melius intellexerimus: reſtat igitur hoc problema hactenus non ſolutum: Notare tamen in genere poſſumus, breviores tubos plus Aquæ, reſpectu ſuæ longitudinis habito, elevare quam longiores, tubus enim duorum pedum elevavit modo Aquam ad $3\frac{8}{15}$ pollices, cum tubus unius pedis eam in ſe abripuit ad $3\frac{5}{16}$ pollic. atque tubus duorum pollicum Aquam ſuſtulit uſque ad alterum extremum.

EXPERIMENTUM XVI.

Si capiantur tubi vitrei, ante aliquot tempus, menſes vel annos confecti, qui jacuerunt aëri aperto expoſiti, aut optime ſervati fuerunt in thecis capſulisve; horum alterutrum extremum immittatur Aquæ, hæc vel nequaquam, vel tantillum adſcendere obſervabitur, & ſi aliquantulum introiverit, immota manebit, tubo licet inverſo.

Videmus igitur aërem ſuperficiei internæ horum tuborum aliquid illinire, quod inſtar olei vel obturaculi reſiſtit Aquæ, atque vim elevantem tubi tollit, aut impedit, hoc forſitan in tubo inſtar Æruginis ſe habet, accreſcentis metallis: hinc non dubito, quin Philoſophi tentantes hæc Experimenta cum tubis aliquamdiu ante confectis, & hujuſmodi cruſtâ obſitis, ſæpe nullos effectus obſervarint; videntur ejuſmodi profecto decepiſſe Sinclarium, dicentem, *in tubum aridum vix, aut non, adſcendere Aquam. Tract. de Gravit. pag.* 161. tum quoque Cl. Petitum in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724. idem repetentem: nam adſcendit Aqua in tubos aridiſſimos, novos, brevi ante confectos, verum non in antiquos, quorum ſuperficiei Aër cruſtam induxit, ſolvendo aut ſalia, ex quibus vitrum conficitur, aut relinquendo aliquid terreſtre ſuæ ſubſtantiæ, e qui-

quibus permiſtis ærugo componitur, obturans cavitatem: id tamen omne tolli poteſt, tubique purificantur, ut experimentis inſerviant, per eos Aquam puram ferventem aliquoties ſugendo, vel quod melius eſt, Alcohol vini calidum, quibus interne loti inſtar novorum fere ſe habent.

EXPERIMENTUM XVII.

Adſcendit Liquor ſurſum in canales ad horizontem perpendiculares motu retardato, incipiens primum ingredi motu celerrimo, deinde tardiori, tardiſſimo denique, donec ad ſummam altitudinem, in quâ quieſcit, pervenerit.

Velocitatem adſcendentis Liquoris accuratiſſime obſervavi ope penduli Minuta ſecunda oſtendentis: Eſt autem motus in principio adeo velox, ut accurate eum determinare non potuerim, quamvis quoque duo Juvenes, acri viſu & ingenio pollentes, mecum ſimul obſervaverint: In tabula ſequenti conſpiciuntur altitudines Aquæ elevatæ in tubis, ad pollices lineasque, adſcripto ſimul tempore Minutorum, vel Minutorum ſecundorum, quibus ad eas altitudines adſcenderat incipiendo ſupputationem temporis a primo momento adſcenſus Aquæ.

Longitudo Tubi fuit 35½ pollic. Rhenoland.

Adſcenſus ad poll.	lin.	Tempore M.	M″.
4	7	2	7
4	6	1	36
4	3	0	48
4	0	0	23
3	9	0	15
3	6	0	11
3	3	0	9
3	0	0	7
2	9	0	4

Longitudo Tubi ejuſdem fuit 30½ poll. Rhenol.

Adſcenſ. ad poll.	lin.	Tempore M.	M″.
4	9	2	7
4	6	1	1
4	3	0	34
4	0	0	22
3	9	0	15
3	6	0	12
3	3	0	9
3	0	0	7
2	9	0	5
Oo		2	6

2	6	0	3

Cum alio tubo ampliori longo $14\frac{1}{2}$ poll. Rhen.

Adſcenſus ad poll.	lin.	Tempore M'.	M''.
3	6	1	35
3	3	0	24
3	0	0	9
2	9	0	5
2	6	0	3
2	3	0	2

Cum alio tubo $20\frac{1}{2}$ pollicum & anguſtiori.

Adſcenſus ad poll.	lin.	Tempore M.	M''.
4	11	3	54
4	9	1	43
4	6	0	54
4	3	0	29
4	0	0	19
3	9	0	13
3	6	0	10
3	3	0	8
3	0	0	5
2	6	4	4

2	6	0	4
2	3	0	3
2	0	0	2

Cum eodem tubo longo 11 pollic. Rhenol.

Adſcenſus ad poll.	lin.	Tempore M.	M''.
3	3	0	20
3	0	0	8
2	9	0	5
2	6	0	4
2	3	0	3
2	0	0	2

Cum eodem tubo longo $15\frac{1}{4}$ pollic. Rhenol.

Adſcenſ. ad poll.	lin.	Tempore M'.	M''.
4	1	1	20
4	0	0	30
3	9	0	14
3	6	0	10
3	3	0	8
3	0	0	6
2	6	0	4
2	0	0	2

Cum

Cum eodem tubo $12\frac{3}{4}$ pollic.			Cum eodem tubo 10 pollic.		
Adſcenſus		Tempore	Adſcenſus		Tempore
ad poll. lin.		M'. M''.	ad poll. lin.		M'. M''.
3 . $2\frac{1}{2}$	. .	2 . 0	2 . 6	. .	1 . 20
3 . 0	. .	0 . 26	2 . 3	. .	0 . 24
2 . 9	. .	0 . 13	2 . 0	. .	0 . 7
2 . 6	. .	0 . 9	1 . 9	. .	0 . 3
2 . 3	. .	0 . 6			
2 . 0	. .	0 . 4			

Ex quibus obſervationibus conſtat, eo lentius rapi Aquam in tubos ſurſum, quo ad majorem altitudinem pervenit: cum enim in obſervatione prima adſcenderat Aqua ab altitudine 2 poll. 6 lin. ad 2 poll. 9 lineas, hoc eſt 3 lineas altius pervenerat, impendit tempus unius Minuti ſecundi, ſed ut a 3 poll. 9 lin. adſcenderet 3 lineas altius, hoc eſt perveniret ad 4 pollices, impendit tempus 8 Minutorum ſecundorum: & ut 3 lineas altius adſcenderet impendit tempus 25 Minutorum ſecundorum: atque cum adhuc 3 lineas altius adſcendit, elapſum fuit tempus 48 M''. ipſa rurſus adſcendente ad 1 lineam tempus volvebatur 31 M''. Idem obtinet in obſervationibus aliis: Adſcendit igitur Aqua in hos tubos capillares motu retardato. Retardatur motus a nonnullis cauſis ſimul: 1° Cauſa adſcendentis Aquæ in tubum eſt vis quædam, qualiscunque fuerit: hæc æque agit in Aquam, ſive ejus particula una, ſive 100, ſive 1000 fuerint in tubo, cum igitur una particula orificium tubi ingreſſa incipit adſcendere, hæc ab omni vi agitur, adeoque cum maſſam corporis exiguam conſtituat, velociſſime adſcendet; ſed poſtquam 100 particulæ Aquæ, priorem ſequentes, ſibique adhærentes, tubum ingreſſæ ſunt, iterum omnis vis tubi in 100 particulas impenditur, quæ proinde minori velocitate agentur; poſtquam 1000 particulæ tubum ingreſſæ ſunt, hæ tantum ab eadem vi tubi aguntur, adeoque hæc, per omnes diſtributa particulas, minori velocitate eas elevabit, quamobrem quo plus Aquæ tubum intravit, eo lentius ipſam ferri neceſſum erit.

Sed 2° Retardatur Liquoris adſcenſus in tubos ab attritu, quem particulæ patiuntur contra parietes tuborum; licet enim parietes

ex vitro ſint, nihilominus ſuperficiem aſperam habent, ut Microſcopicæ evincunt obſervationes, in has cum liquoris particulæ incurrunt aſperitates, retardantur, nec parum; eſt Retardatio magna in initio cum liquoris motus velox eſt, & poſtea inſignis quoque eſt cum magna Aquæ columna adimplevit tubos, atque magna ſuperficie ſuperficiem tuborum attingens attritum auget, ſurſum adſcendente tota columna. 3° Retardatur liquoris adſcenſus ab Aëre, in tubis hoſpitante, qui ſurſum propellitur a liquore, ejiciturque, nihilominus movendus eſt aër, atque reſiſtentia ſua remoratur adſcenſum. 4°. Solet autem aër tenaciter adhærere parietibus tuborum, a quibus averruncandus eſt a liquore adſcendente, unde & hoc modo liquor retardatur: a concurſu igitur quatuor cauſarum remoram perpetuo majorem experitur liquor adſcendens & motu ſemper retardato feretur.

Præterea colligimus ex obſervationibus, liquorem eo velocius adſcendere in tubos, quo hi longiores fuerint; obſervationes omnes, ſi ſecundam exceperimus, hoc ad oculum docent: nec mirum eſt, cum enim vis, quæ ſurſum elevat liquorem, pendet a longitudine tubi, uti in Experimento XV evictum eſt, erit vis eo major, quo tubus, eadem manente diametro, fuerit longior: vis autem magna eidem corpori majorem poterit celeritatem communicare quam exigua.

Scholion. Ex veloci adſcenſu Aquæ in hos Tubos vitreos clarè intelligimus, quomodo Aqua in canales graciliſſimos Plantarum adeo velociter adſcendat, attracta in radices, elevata in caulem, delata in folia, flores, fructuſque, ut in vite 152 pollices abſolvat ſpatio 12 horarum, ſunt enim canales plantarum multo ſubtiliores tubis vitreis a nobis examinatis hactenus, uti Microſcopia docent: hinc planta, cujus pondus modo eſt trium librarum tantundem Aquæ ex Terra per radicem attrahit, velocique motu ſurſum determinat, ut die æſtivo perſpiret 30 Uncias, ſpatio 12 horarum; atque 17 plus quam homo ſanus, ratione maſſæ utriuſque corporis habita. Hinc patet, quare planta flacceſcens ariditate, ſimulac Aquam modo lambat, intra pauca horæ Minuta læte vireſcat, rigida turgidaque oſtentans folia, floreſque; cum Aqua rapidiſſimo deferatur motu per canales radicum capillares, acta vi attractrice: Et quia plantæ tantun-

eundem perſpirant, an non debet liquor nutrititius adſcendere ad ſummitates vaſorum, veluti in Exp. XV. cum tubis vitreis fit, ut exhalare poſſit, attractus ab aëre, & rarefactus â radiis ſolaribus, cumque igne adhærente ſurſum pulſus? unde colligimus quantæ ſubtilitatis ſint vaſcula plantarum, quæ liquorem ad ſuos apices uſque elevant. Inſuper ex hiſce Experimentis colligimus, quanta cum velocitate ferantur liquores per vaſa abſorbentia noſtri corporis, unde ingens quantitas fluidi extrinſecus applicati ſubito pervenit ad ſanguinem reliquum, atque ita uſus Cataplaſmatum, Fomentorum, Inunctionum, Emplaſtrorum intelligitur: licet igitur in pectore, pericardio, abdomine, Scroto &c. ingens quantitas ſubtilis vaporoſi dimittatur, vi circulantis ſanguinis magna cum celeritate, hæc omnis iterum celerrime per vaſa abſorbentia refluit, vi attrahente ipſorum vaſorum ſupplente vices cordis, quo alii humores per corpus totum animale propelluntur: hinc nulla vaporoſi in cavitatibus corporis ſani collectio fit, quæ cæteroquin ad magnam uſque increſcit molem obſtructis vaſis abſorbentibus a cauſa quacunque, ut nonnulla Hydropum genera oſtendunt.

EXPERIMENTUM XVIII.

Indagandum reſtabat, ad quamnam altitudinem Aqua in tubos vitreos adſcendere poſſet, poſito tubo graciliſſimo? ſolvi poſſet hoc problema, ſi prius magnitudinem uniuscujusque particulæ Aquæ cognoſceremus. 2° quænam proportio inter altitudinem Aquæ & longitudinem Tubi daretur ex Exp. XV. 3° quanta foret aſperitas parietum ipſius Tubi, nam vitri ſuperficies admodum aſpera eſſe ſolet, unde Tubi non poſſunt fabrefieri tam exiguæ capacitatis, ac ſi ſuperficies perfecte politas poſſiderent: quamobrem Problema hactenus ſolvi Geometrice nequit. quid Phyſice præſtari poſſit addam; confeci tubum graciliſſimum, cujus interna cavitas diametrum habebat capillo humano æqualem, longitudinis erat $3\frac{1}{2}$ pedum, hic intra horæ ſpatium Aquam abripuit ad altitudinem 11 pollicum, atque adeo lente adſcenderat, ut quieviſſe viſa fuerit in eo Aqua, exſpectavi tamen adhuc 14 horis, quibus excelſius abrepta fuit, ita ut tota altitudo 13 pollicum fuerit.

Præparavi alium tubum graciliſſimum 6 longum pedes, in quem ad altitudinem 6 pollicum Aqua velociſſime ingreſſa fuit, elapſa horâ ad 18 pollices pervenerat, verum poſt 24 horas modo ad quietem reducta fuit, altitudinem 22 pollicum nacta: ejuſmodi etiam Experimentum, in quo Aqua ad altitudinem 21 pollic. adſcendit, commemorat Hooke in *Microgr. Obſ.* 6.

Difficillimum eſt tubos longiſſimos & graciliſſimos componere, ideo nihil ulterius præſtare hic potui; cum tamen tubi in immenſum ſubtiliores â natura fieri poſſint, quales illa molitur in vegetabilibus, qui ad majorem altitudinem, non pollices, ſed centenos pedes æquantem, Aquam abripiunt, ecquis terminos adſcendentis Aquæ definiet?

Antequam hoc Caput claudam, aliquid etiam dicendum eſt de figura ſuperficiei ſuperioris Aquæ in tubis, hæc cava eſt, altior ad parietes, humilior in medio, ſimilis illi, quam Aqua ſcyphis vitreis infuſa habet, inferior ſuperficies, tubo perpendiculariter in aëre ſuſpenſo, per Microſcopium apparet plana, & in eodem cum oris tubi horizontali plano; ſi autem nimis Aquæ in tubo fuerit, quam quæ contineri poſſit, hæc effluens ſuâ gravitate format ſphæram perfectam, pendentem ab extremitate tubi: figura concava eſt eadem, quam vitrum planum Aquæ immiſſum pro dimidia parte format, de hac autem in Diſſertatione ſequenti.

CA-

CAPUT SECUNDUM.

De Tubis æque longis diverſarum diametrorum.

Ut accuratiſſime menſurarem adſcenſum Aquæ in tubos æque longos diverſarum diametrorum; elegi tubos, 5 pollices Rhenolandicos longos, intus puriſſimos, qui elapſâ tantum horâ erant confecti, ne impuritas, aërisve ſordes aliquid adferrent impedimenti erroriſve experimentis: magna difficultas latet in eligendis tubis, quorum cavitates ſunt perfecte cylindricæ, his tamen duntaxat utendum eſt. Ut cavitatum diametros exacte menſurarem, ex charta tenui, ſed rigida Triangulum feci, cujus dorſum erat $\frac{4}{10}$ pollicis, longitudo 3 pollic. quod accurate erat diviſum in partes æquales, ita ut $\frac{1}{100}$ partem pollicis manifeſto diſtinguere poſſem: hæc Charta immiſſa tubis menſurabat utcunque diametros, & monſtrabat ſimul, num tubi eſſent ovales, num perfecte cylindrici: fateor hac methodo non Mathematice menſurari diametros, quia Charta craſſitiem habet, atque inſtar parallelopipedi craſſi exiſtit, quod cylindrico immiſſum tubo, chordam aliquam circularis baſeos metitur, non diametrum, ſed meliorem methodum invenire hactenus non potui: ope Microſcopii rem tentaveram, pejori autem cum ſucceſſu: Tum vitrum planiſſimæ baſeos quæſitum, diametri 4 pollicum, cui parum puræ Aquæ fuit affuſum, ut ne quidem altitudinem $\frac{1}{20}$ pollicis acquireret, niſi hoc obſervetur, altitudines veræ ad quas in tubos Aqua adſcendit, notari nequeunt, cum Aqua extrinſecus aſſurgens ad latera tuborum conſpectum impediat, & ſimul menſuram. In hiſce autem & ſequentibus uſus fui alia menſura, quam ſupra, cum ſcalam commodiorem tum nactus eram, in qua nempe pollex dividitur in 10 lineas, pollex tamen eſt Rhenolandicus, idemque qui ante: præterea uſus fui decimalium notatione. Experimenta fuerunt ſequentia.

pol-

Diametri tuborum	pollic.	Adſcenſus Aquæ	pollic.
	0.38	. . .	0.09
	0.13	. . .	0.3
	0.09	. . .	0.41
	0.08	. . .	0.46
	0.06	. . .	0.61
	0.05	. . .	0.74
	0.04	. . .	0.93
	0.02	. . .	1.85
	0.018	. . .	2.80

Experimenta cum iiſdem tubis aliquoties repetita, dederunt effectus eoſdem. Attendendum eſt, ut, ſi aqua ex tubis tollenda eſt, puro ore illam exſugamus, os applicando extremo illi, quod Aquæ in vaſculo immerſum fuit, nunquam ab altera parte tubum inflando, tum enim ſuperficies vapore obducitur, & Aqua ſequenti vice ad paulo majorem vel minorem altitudinem raperetur, ſaltem tum nunquam obſervatio accurata amplius cum tubo capi poteſt. Tubi arctiſſimi maxima cum rapiditate Aquam in ſe recipiunt, multo tardius tubi ampliores, celeritas autem omnium tanta fuit, ut ad accuratam menſuram reducere eam non potuerim.

Coroll. 1. Sunt altitudines Aquæ in his tubis accurate in inverſa ratione diametrorum tuborum. Ex. gr. Exiſtente diametro 0,04 pollicis, adſcenſus fuit 0. 93. pollicis, & data diametro 0,02 pollicis, adſcenſus fuit duplo major, æqualis nempe 1,85 poll. minima enim differentiola hic rejicienda eſt inter obſervationem & calculum, nemo enim tam ſubtiliter cuncta videre poteſt: & ſi calculus ineatur cum reliquis tubis, deprehendetur omnino regula tradita convenire.

Corol. 2. Et quia in cylindris, peripheriæ baſium ſunt inter ſe ut diametri; erunt adſcenſus Aquæ in hos tubos in ratione inverſa peripheriarum baſium.

Corol. 3. Quia in cylindris æque altis ſuperficies ſe habent uti peripheriæ, ſunt adſcenſus Aquæ in tubos æque altos in ratione inverſâ ſuperficierum, quas tubi habent, interne.

Corol.

Corol. 4. Erunt quantitates Aquæ elevatæ in omnibus his tubis, tam amplis, quam anguſtis uti ſunt diametri baſium inter ſe. Nam quantitates ſunt uti altitudines multiplicatæ per ſuas baſes. vocetur una altitudo *a*, adſcenſus nempe Aquæ in tubo ampliore, ejuſque diameter baſeos vocetur B. alterius tubi adſcenſus vocetur A, diameter *b*: erit *a*. A : : *b*. B. per Corol. 1. ergo multiplicando extrema & media per ſe erit *a* B ∞ A *b*. ſed *a* BB, A *bb* exprimunt quantitates Aquæ elevatæ in tubis, ergo his diviſis per *a* B, A *b* æqualia, erunt quantitates uti B ad *b*. ſive ut diametri.

Corol. 5. Quamobrem tubi ampliores majorem quantitatem Aquæ elevant, quam anguſtiores, licet ad minorem altitudinem elevent ſuam Aquam. Nam ſemper ſunt quantitates elevatæ uti diametri baſium.

Corol. 6. *Tab. XI. fig.* 1. Sit Hyperbola H D *d*, ejuſque Aſymptota B A, A *a*; ſitque hyperbola ejus conditionis ut ſumta A *a* ∞ 9. D *a* ſit ∞ 38 partibus centeſimis pollicis & ſi A *a* ſit ∞ 30, tum *a* δ ſit ∞ 13 partibus centeſimis pollicis: tum ex Naturâ Hyperbolæ omnes parallelæ ad Aſymptoton A B, inter Hyperbolam & Aſymptoton A *a* contentæ exprimunt diametros tuborum, & omnes A *a* exprimunt altitudines, ad quas Aqua in iis tubis elevabitur: ſi omnes tubi eandem longitudinem habuerint.

Corol. 7. Quia cognoſcitur gravitas Aquæ in dato tubo ex experimentis, cognoſcitur magnitudo virtutis, quæ Aquam elevat, nam hæc æquipollet gravitati Aquæ.

Scholion. Quoniam igitur Aqua adſcendit altius in tubos anguſtiores, quam in latos, an inde non patet, quare arbores proceræ in ſtipite habeant vaſa ſubtiliſſima, per quæ liquor nutritius ex radice ad verticem aſſurgit; tum quare denſiores ſint ſtipites arborum valde procerarum, quam humilium, quarum lignum ſemper laxius molliuſque deprehenditur, nam vaſa ſubtiliſſima requirebantur, ut ad maximam altitudinem Aqua adſcendere poſſet: ideo plantæ valde humiles etiam molles modo ſunt, vaſiſque gaudent amplis, cum ad parvam altitudinem liquorem tantum attrahere tenentur: An ideo etiam non arbores juniores primis annis ſtipitem molliorem habent, qui induratur in ſolidiorem ſubſtantiam gracilioribus canaliculis conſtantem, quo excelſiores fiunt?

Pp CA-

CAPUT TERTIUM.

De Adſcenſu variorum Fluidorum in eundem Tubum.

Sumſi tubum novum, longitudinis 43 linearum: diametrum ejus non accurate menſuravi, ſed erat minor $\frac{1}{7}$ lineæ: hic utrimque apertus, & intra tenaculam captus, ne calor manus aliquid mutationis experimentis afferret; tum ſuperficiei Aquæ immiſſus tantillum, elevavit

Aquam ad altitudinem perpendicularem 26 linear.
Alcohol Vini purum ad 18 vel 19 lin.
Oleum Tartari per deliq. ad 25 & 26 lin.
Spirit. Nitri Glauberi ad 20 lineas.
Oleum Vitrioli ad 26 vel 27 lin.
Oleum Æthereum Therebinth. ad 18 vel 19 lin.
Oleum vulgare raparum ad 21 lin.
Urinam ſani hominis matutinam ad 33, vel 34. lin.
Spiritum Salis Ammoniaci ad 30 vel 33. lin.
Mercurium ad —0. ſive minus nihilo.

Hæc Experimenta ſequenti modo capta fuerunt, poſtquam altitudinem Aquæ obſervaveram, tubum immiſi Alcoholi Vini fervido, quod per cavum tubi trajeci aliquoties, deinde ipſum ſupra ignem exſiccavi, ita interna ſuperficies æque pura reddebatur, quam umquam fuerat; tumque tubus examini alterius liquoris inſerviit, qui cum fuerit Oleoſæ indolis, iterum ex tubo electus fuit ope Alcoholis fervidi diu transmiſſi, ſi vero Salinæ fuerit indolis, prius eluebatur Aqua calida, poſtea Alcohole, ita ut tubus ſemper in eodem fuerit ſtatu, niſi enim puriſſimam habuiſſet internam ſuperficiem & ſiccam, accurata cum eo experimenta capi nequaquam potuiſſent, quia reliquiæ alterius liquoris Oleoſæ adſcenſum Aqueorum, & horum partes introitum Oleoſorum impediviſſent.

Clar. Carreus ſimilia deſcribit experimenta in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy.* 1705. a ſe inſtituta, uſus eadem methodo, non conveniunt quidem experimenta ipſius accurate cum noſtris, attamen non diſcrepant

pant valde ; afferam igitur ea , quæ præſtantiſſimus Mathematicus adnotavit, ut noſtra magis confirmentur: Sumſit Tubum diametri $\frac{1}{3}$ lineæ, longitudinis $12\frac{1}{2}$ pollic. Tubus hic elevavit ultro inſe

Aquam ad $5\frac{3}{4}$, vel $7\frac{1}{4}$ vel ad 10 lineas.
Spiritum Vini ad $3\frac{1}{2}$ vel ad 4 lin.
Oleum Therebinthinæ ad 4 lin.
Oleum Tartari per deliq. ad 5 vel 6 lin.
Spiritum Nitri ad 4 lin.
Oleum Olivarum ad 5 lin.

Repetiit hæc experimenta cum alio tubo longo $9\frac{1}{2}$ pollices, fuitque Aquæ adſcenſus ad 10 lineas.
Spiritus Vini ad 4 lineas.
Mercurii ad 0 lin.

Adhibuit dein alium tubum 15 pollices longum, diametri $\frac{1}{6}$ lineæ.
Aqua in eo elevata eſt ad 29 lineas.
Spiritus Vini ad 12 lineas.

Tandem alium elegit tubum 5 pollices longum, ſed ejuſdem cum præcedente diametri, in quo elevata fuit
Aqua ad $27\frac{1}{2}$ lineas
Spiritus Vini ad 12 lineas.

Sunt autem gravitates ſpecificæ horum fluidorum inter ſe, uti hæc tabella oſtendit.

Alcohol	866	Oleum Tartari	1550
Oleum Thereb.	874	Oleum Vitrioli	1700
Oleum Rapar.	913	Mercurius	14000
Aqua	1000	Urina	1030
Spiritus Nitri	1315	Spirit. Sal. Ammon.	1120

Corol. 1. Ex hiſce experimentis liquet adſcenſum Fluidorum non fieri in ratione inverſa gravitatum ſuarum: quippe Alcohol omnium leviſſimum ad minimam adſcendit altitudinem, & Oleum Vitrioli admodum grave adſcendit ad majorem altitudinem, imo excelſius quam Aqua elevatur: Omnium vero altiſſime elevatur Urina & Sp. Salis Ammoniaci; è contrario minime omnium Mercurius adſcendit.

Corol. 2. Unde etiam manifeſto ſequitur Adſcenſum Fluidorum in tubos nequaquam pendere a premente aëre quocunque, magis gravitante ſupra ſuperficiem Fluidorum in vaſe poſitorum, quam quidem intus in tubis. Conceperant enim Hooke in *Micrographia Obſerv.* 6. & ex illo deinde Sinclarus in *arte Gravit. pag.* 161. tum Sturmius in *Colleg. Cur. Tent.* 8. Honor. Fabry in *Phyſ. Tr.* 5. *Lib.* 2. *prop.* 235 *pag.* 165. Leeuwenhoek in *Continuat. Arcan. Natur. Epiſt.* 131. Bernouille *de Gravit. ætheris. pag.* 239. Rohaultus in *Phyſica.* Mairan in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy.* 1722. in Tubis his, ob anguſtiam, contineri minus aëris, quam quidem in atmoſphæra ambiente, & idcirco Aquam in vaſculo, cui tubi immerguntur, plus premi â gravitate atmoſphæræ, quam quidem Aqua, quæ cavitati Tuborum reſpondet, & idcirco Aquam in Tubos adſcendere, quoniam minorem in iis repperiret reſiſtentiam: ſed ſi conceſſero Aërem non tam denſum copioſumve deprehendi in Tubis, quam quidem eſt ille ambiens atmoſphæræ, a cujus preſſione majori Aqua & Fluida plus elevabuntur in tubis; neceſſe erit ex legibus Hydroſtaticis, ut altitudines Fluidorum ſint in tubis in ratione inverſa gravitatum ſuarum: Sed hæc Lex non obtinet in Experimentis, tum enim altiſſime elevari deberet Alcohol, tum Oleum Therebinthinæ; minus tum Oleum raparum, dein Aqua iterum minus; tum Urina adhuc minus, & Sp. Salis Ammoniaci ad huc minus; attamen nihil ejuſmodi obſervatur: Quamobrem ſtatui nequit, hunc adſcenſum pendere a preſſione aëris: multo minus poteſt pendere a preſſione inæquali alterius ſubtilioris aëris, quippe eadem manet difficultas quoad adſcenſum, qui non eſt in ratione inverſa gravitatis. præterea ille aër tubos tam amplos facile ingrederetur. 3° modo hypotheticè aſſumitur, at non demonſtratur: idcirco Viri Clariſſimi Carreus, Petitus aliique aërem, ut cauſam adſcendentium Fluidorum in Tubos penitus rejecerunt: nec eum poſſe eſſe cauſam ulterius patebit, quando demonſtrabimus in vacuo æque elevari Fluida quam in aëre aperto. Cæteroquin confoditur opinio ex alio experimento, in quo tubus fuit ſumtus, per quem Oleum Therebinthinæ, vel Olivarum tranſiit, quod tamen penitus poſtea excuſſum reliquit aperturam tubi patulam: ejuſmodi tubus Aquam non elevat, etiamſi huic impoſitus: cur Aqua non adſcendit, ſi

aër

aër exterior plus premat in reliquam Aquam, quam in eam, quæ cavo tubi reſpondet? Tandem cur Aqua non ingreditur tubos patulos, ſed ante annos aliquot confectos, an preſſio eadem aëris hic deſinit? affirmari hoc poteſt nullomodo.

Corol. 3. Nimis feſtinanter autem concluſit Carreus Aquam omnium altiſſime elevari; id quidem conſtat ex ſuis experimentis, verum non exploraverat adſcenſum Urinæ aut Sp. Salis Ammoniaci, quos ambos liquores nos deprehendimus altius adſcendiſſe: hinc tamen non concludo fieri non poſſe altiorem adſcenſum, quippe omnes liquores dabiles non exploravi: prudentius longe ratiocinandum eſt in Phyſicis, & non niſi rariſſime ex innumeris tentaminibus concluſionem generalem formare poſſumus.

Corol. 4. Non fiunt Fluidorum adſcenſus in ratione ſubtilitatis Fluiditatis, aut tenacitatis ſuæ.

Subtiliſſimum enim & fluidiſſimum Fluidum eſt Alcohol, hoc non adſcendit altiſſime, ſed humillime: ſequitur ordine Sp. Salis Ammoniaci, quoad ſubtilitatem & fluiditatem, verum hic valdequam alte adſcendit; tenaciſſimum fluidum in noſtris experimentis eſt Oleum raparum, ſed id adſcendit modo ad 21 lineas, cum minus tenax Oleum vitrioli altius elevetur nempe ad 27 lin. Oleum porro Therebinthinæ eſt tenacius Aqua, attamen non ad eandem cum hâc adſcendit altitudinem: ergo non fiunt adſcenſus eo majores quo ſunt Fluda tenaciora: ex quibus etiam cadit ſententia Virorum Doctiſſimorum Iſaci Voſſii in *Tract. de Nilo Cap.* 2. *p.* 5. & 6, tum Carrei & Petiti in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy.* qui opinabantur, adſcenſum pendere ab adhæſione Fluidi ad latera tubi, & ideo Fluidum in vaſe ambiens tubum plus deorſum premere, quam id, quod cavo tubi reſpondet, hoc enim parietibus tubi adhærens ſua gravitate minus deorſum poſſe niti & agi, ambiens vero fluidum non adhærere, liberius gravitare & deſcendere, atque ita majori preſſione valere, ſurſumque pellere fluidum in tubi cavum: At tum Oleum raparum, quod maxime adhæret internis lateribus tubi, ad maximam elevandum foret altitudinem, & Oleum Therebinthinæ ad minorem, quamvis ad majorem quam Aqua: Spiritus Salis ammoniaci cum Alcohole ad minimam, nam in ambobus Spiritibus non facile tenacitatem obſervabis: Quæ omnia nequaquam reſpondent eventui,

tui: prætereo eam Hypotheſin penitus cadere, quando intuemur Experimenta cum tubis diverſæ longitudinis factis; in his enim ſive longis ſive brevibus eadem altitudo obſervanda foret, quæ non deprehenditur, cum evictum ſit, manifeſto altiorem fieri adſcenſum in tubo longiori, quam in breviori: Nec ex hac hypotheſi ullo modo explicari poteſt, cur gutta minima extremo tubi appenſa penitus intus & ſurſum rapiatur, cum in hoc caſu nulla inæqualis preſſio ambientis & cavo tubi reſpondentis Aquæ fingi poſſit.

Inſuper ſupponamus fluidum adhærere lateribus tuborum interioribus, id nihilominus eandem gravitatem habebit, qua deorſum agitur, quam omne aliud fluidum, quippe nulla datur occaſio, nullus locus, nullus ſitus, in quo corpus gravitatem ſuam non ſemper exerceat; contra gravitatem ſuam adſcendit nihilominus in tubos, adeoque gravitas fluidi ambientis cum ſit æqualis gravitati fluidi interni, non poteſt eſſe cauſa hujus adſcenſus; in opinione Voſſii ſupponitur adhæſionem tollere gravitatem fluidi, vel ſaltem efficere, quominus a fluido exerceatur, quod verum non eſt: Unde etiam Fayus in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724. hanc opinionem rejecit, concludens aliam eſſe cauſam phænomenon, quam adhæſionem, & revera dari quandam vim agentem, tam quæ elevet Aquam, quam quæ deprimat Mercurium infra libellam.

Corol. 5. Inæquales proinde Fluidorum altitudines pendebunt a cauſis ſingularibus, quæ ſpecifice obtinent inter Fluidum & Tubum vitreum.

Quoniam Mercurius non adſcendit in Tubum ſibi leviter modo impoſitum, experiundum erat, an nunquam eum ingrederetur, aut quomodo? Tubum itaque ſumſi diametri 0,5 lineæ, quem juxta latera vaſculi vitrei continentis Mercurium demiſi, ad varias profunditates, ingreſſus eum eſt Mercurius, ſed ſemper manſit in tubo depreſſior, quam erat, qui ipſum in vaſculo ambiebat, eventus brevitatis ergo in hac tabula adnotabo.

Al-

Altitudo Mercur. in vaſe. Lineæ	Altitudo Mercur. in Tubo Lin. Decimæ	Cum alio tubo anguſtiori, diametri circiter 0,07 lineæ Altitud. in vaſe. pol. Lin.	in Tubo. Lin. Decim.
3	1		
4	2	1.9	4.8
5	3	2.1	7
10	8	2.4	10
19	16.8	2.8	13.7
21	19	3.3	19
24	21.7	3.7	23.5
28	26		
33	30.8		
37	35.1		

Cum aliis Tubis ſimilia inſtitui experimenta, quæ prolixiora ſunt quam ut hic afferam: Cl. Jurinus in iiſdem tentaminibus aliquantum quoque occupatus fuit, in omnibus vero a me factis experimentis obtinent ſequelæ eædem, quas nunc ex propoſitis eliciam.

Corol. 1. Eadem obtinet differentia inter altitudinem Mercurii in vaſculo, & eam in tubo, nam capta cum uno tubo experimenta oſtendunt differentiam utriuſque altitudinis æqualem duabus lineis; alia cum altero tubo æqualem 14: adeoque pars Tubi ſuperior vacua Mercurio ſemper minuitur in ratione immerſionis.

Corol. 2. Eſt hæc differentia inter altitudinem Mercurii in Tubis, & in vaſculo eo major, quo Tubi ſunt anguſtiores, & videtur eſſe poſitis Tubis æque longis, in ratione reciproca diametrorum Tuborum; diametri enim eorum, quos examinavimus, ſunt inter ſe uti 50, ad 7. quæ ſunt inter ſe uti 7 ad 1 nam minutia eſt negligenda, quia non perfecte menſurare poſſumus diametros Tuborum: ſed ſunt differentiæ altitudinum Mercurii in vaſculo & in Tubis obſervatæ 2, & 14 linear: quæ ſunt uti 1 ad 7, quorum ratio inverſa eſt 7 ad 1.

CAPUT QUARTUM.

De Tubis rectis ſed diverſam diametrum in ſua longitudine continentibus.

Poſſunt hujuſmodi tubi eſſe coni, vel cylindri duo ſibi applicati, quorum unus capacior eſt altero Experimenta cum duplici genere inſtituta nunc adnotabo : primum cum Tubis Conicis, qui omnes 5 pollices longi erant & recenter facti.

1. Sumſi tubum conicum cujus exilior pars cava diametrum habuit lineæ 0. 10 diameter partis ampliſſimæ erat lineæ 0. 15 anguſtiori extremo aquæ immiſſo, adſcenſus ſupra ſuperficiem aquæ obſervatus fuit pollic. 2. 85. parte latiori aquæ immiſſa, adſcenſus obſervabatur poll. 2. 78. Eodem modo reliqua inſtitui experimenta, quæ in hac tabula ſimul exhibentur.

	diameter anguſt. part. Lineæ	diameter latior part. Lineæ	adſcenſus in part. ang. poll.	adſcenſus in part. latior pollic.
2°	0,10	0,60	2,6 0	0,8 0
3°	0,8	0,50	2,7 5	1,1 0
4°	0,11	0,60	2,6 8	0,8 5
5°	0,12	0,60	2,3 7	0,7 6
6°	0,40	0,80	1,6 0	0,6 0
7°	0,50	0,80	0,8 0	0,6 0
8°	0,50	0,150	0,8 0	0,3 5
2°	0,50	0,130	0,8 0	0,4 0

Corol. 1. Liquet ex his experimentis poſito uno extremo diverſorum Tuborum æque lato, altero autem inæqualis latitudinis, altior

tiores fieri adſcenſus in anguſtioribus, quam in latioribus: nam in Experimento ſecundo, quarto, & quinto, extremitas una fuit lin. 0,60. aliæ extremitates 0,10. 0,11. 0,12., tum vero adſcenſus fuerunt poll. 2,60, & 2,68. tum 2, 37. in Experimento quarto aliqua anomalia eſt: hinc ſemper plurima ſunt inſtituenda Experimenta antequam aliquid concludi poteſt: idcirco Sextum & Septimum conſulatur, ea ambo confirmant iterum id, quod collegeram. Si experimenta intueamur, in quibus extremitates anguſtiores fuerunt æquales, diſcrepantibus latioribus, aſſertum noſtrum eodem modo ſtabit, uti patet ex Septimo, Octavo & Nono Experimento.

EXPERIMENTUM X.

Si ſumatur Tubus cylindricus purus, in quo Aqua adſcendit ad altitudinem 10 linearum; dein depuretur ab Aqua ejusque orificium in flamma pura coarctetur; tum iterum immittatur Aquæ, parte coarctata ſubmerſa, nunquam elevabitur Aqua ad priorem altitudinem, ſed ſemper ad minorem, deprehendi enim in memorato Tubo eam modo adſcendiſſe ad 7 lineas.

EXPERIMENTUM XI.

Si Tubus cylindricus purus, longus, immittatur aquæ, cujus notetur adſcenſus; tum exſugatur aqua, & extremitas ſuperior Tubi, quæ non fuit aquæ immiſſa, igne paulum coarctetur; deinde extremitas Tubi eadem, quæ ante, aquæ immittatur, nunquam hæc adſcendit ad eandem altitudinem, quam prius, ſed ſemper ad minorem,

Corol.. Hæc experimenta penitus proſternunt explicationem hypotheticam Cl. Carrei, & Petiti; ſecundum hoſce enim Philoſophos, ad majorem altitudinem aqua elevanda foret coarctatâ extremitate inferiori, uti in Exp. X. cum è contrario ad minorem adſcendat altitudinem.

Ambo Experimenta non videntur habere eandem cauſam, ſed diverſam. in Experimento X. Altitudo Aquæ minor fuit anguſtatâ orâ Tubi, quia hæc agit in Aquam, veluti Tubus anguſtior, eam altius vel

propius ad ſe rapiendo, idcirco Aqua, quæ adſcendit in Tubum, magis agitur verſus oram inferiorem coarctatam, quam ſi ora eandem cum Tubo amplitudinem retinuiſſet; unde minor Aquæ altitudo fit.

Videretur proinde in Exper. II°, in quo ora anguſtata eſt ad ſupremum, Aquam altius debere adſcendere quam cum ora non anguſtata erat; imo procul dubio hoc eveniret: ſed quia Tubi ſunt pleni aëre, atque Aër non niſi paulum difficilius per eos tranſit, longe difficilius tranſibit per oram anguſtatam, quam per ampliatam; idcirco Aër reſiſtit adſcendenti liquori, impeditque quominus eandem acquirat altitudinem: hoc ratiocinium penitus confirmatur, ſi ad lentum aquæ adſcenſum in Tubum attendimus, qui in cylindrico multo conſpicitur rapidior.

EXPERIMENTUM. XII.

Sit in *Fig.* 2. *Tab. XI.* Tubus AB utrinque apertus, unum duoſve pedes longus, cujus pars inferior deſinat in capillarem anguſtiam B: huic Mercurius infuſus non effluet ex B, modo orificium B ſit anguſtum: tum vero immergatur Tubus vaſculo continenti alium Mercurium, quem ſimulac ille in B, attingit, effluet omnis ex Tubo AB per foramen B.

Impleatur de novo Tubus Mercurio, tum apertura B paulum diffringatur, ut patentior fiat. hæreatque perpendiculariter in Aëre ſuſpenſus, ex apertura B effluet aliquantum Mercurii, non omnis, dein menſuretur altitudo Mercurii ſuſpenſi in Tubo, & comparetur cum altitudine ſuperiori, invenietur eſſe in ratione reciproca diametrorum utriuſque aperturæ.

Idem fit ſi Experimenrum inſtituatur cum infundibulo vitreo in caudam gracilem terminato, quemadmodum Cl. Jurinus in *Philoſ. Tranſ. N°.* 355. *pag.* 739. adnotavit, huic enim Experimentum debetur.

Corol. 1. Ergo vis retinens Mercurium in Tubo videtur pendere a certa conditione aperturæ B, qua poſitâ anguſtâ valde, vis retinens eſt major, minor autem eſt eâ ampliatâ.

Corol. 2. Sed ea vis retinens Mercurium in Tubo ſuperatur ab alio Mer-

Mercurio in vaſculo, unde ſtatim ad mutuum Mercurii contactum, ſecundum leges gravitatis, deſcendit ex Tubo omnis, imo depreſſior ad oram B eſt, quam ſecundum leges Hydroſtaticas deberet: indicio manifeſto, Mercurium plus agere in Mercurium, quam vitrum in eundem agit. Memorabile eſt Experimentum â Cl. Petito deſcriptum in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724. Sumſit ſiphonem inæqualium crurum A B C D. Vid. *Tab. XI. Fig.* 3. cruri A B immiſit Mercurium uſque ad F F, cujus ſuperficies ſtetit convexa, & Mercurius ingreſſus fuit tubum graciliorem uſque ad C tantum, quod eſt infra ſuperficiem F F, erat hæc quoque ſuperficies convexa: Effuſo Mercurio, crura ſiphonis obduxit interne cerâ liquefactâ, vel ſebo; & iterum infudit Mercurium in A B uſque ad F F, adſcendit tum Mercurius in Tubum graciliorem uſque ad K, ſupra libellam F, F, habuitque ſuperficiem concavam.

Vis, quæ in graciliore crure deprimebat Mercurium vel ipſi reſiſtebat, ſublata aut impedita fuit a ſebo illiniente parietes, verum vis Tubi elevans agit in Sebum, nam id, cum liquefactum eſt, elevatur quemadmodum Aqua; idcirco hæc interna Tubi vis ad ſilentium deducitur reſpectu Mercurii & tota impenditur Sebo: elevatur enim nunc Mercurius in Tubum illinitum C D, quatenus elevatur ab ipſo ſebo vel cerâ.

Dein immiſſus fuit cruri ampliori A B, Tubus E E ejuſdem diametri cum C D, quem ingreſſus fuit Mercurius ad altitudinem I, eandem cum C in tubo C D.

EXPERIMENTUM XIII.

Nunc de Tubis cylindricis, quorum bini ſibi juncti ſunt, agendum erit. Sumatur Tubus C D *Tab. XI Fig.* 4. cujus una pars cylindrica eſt amplior, altera anguſtior, breviſque: immiſſâ parte graciliori Aquæ, adſcenſus fiet ad altitudinem æqualem longitudini A P, ſi vero pars amplior C. Aquæ immittitur, adſcenſus fiet ad altitudinem B F: Tubo hoc penitus adimpleto Aqua, pars C ſubmergatur infra Aquæ ſuperficiem A B in vaſculo, manebit Aqua in Tubo ſuſpenſa.

EXPERIMENTUM XIV.

Sed quando pars Tubi gracilior D, in fig. 5. immergitur aquæ, converſo Tubo; aqua illico ſubſidet, manetque ad altitudinem DG ∞ BF.

EXPERIMENTUM XV.

Sumatur Tubus, priori ſimilis, cujus una pars RC amplior, RD gracilior, *Tab. XI. fig.* 4. longitudine duntaxat diſcrepans â priori: pars amplior immittatur Aquæ, ſitque BF altitudo ad quam hæc adſcendit, tum ſit AP altitudo, ad quam Aqua adſcendit in tubo graciliori: cum hujus amplioris Tubi orificium C ſit immerſum Aquæ AB, & Tubus impleatur ad minorem altitudinem, quam eſt longitudo Tubi amplioris, Aqua illico deſcendet ad altitudinem æqualem BF: ſed cum modo pauxillum Aquæ intravit Tubum graciliorem DR, manebit totus tubus DC impletus Aqua, imo quamvis in graciliori DR non fuerit Aqua æqualis longitudini AP.

EXPERIMENTUM XVI.

Quando idem Tubus invertitur, ut orificium gracilioris D, Vid. *fig.* 5, ſit ſub Aquâ ſubmerſum, & totus Tubus uſque ad C impletus Aquâ, effluet Aqua omnis ex Tubo ampliori, & in graciliori hærebit tantum ſuſpenſa ad altitudinem BF, quæ eſt ea altitudo ad quam in ampliori Tubo hæſiſſet, cum tamen cæteroquin ad altitudinem AP in graciliori adſcendere ſolet.

Sunt hæc omnia Experimenta a Cl. Jurino inſtituta, quæ demonſtrant, quanta ſit vis retinens Aquam in Tubis gracilioribus: ſimulac enim Aqua impleverit penitus Tubum amplum, & dein partem aliquam gracilioris Tubi, manet Aqua penitus ſuſpenſa in ambobus.

Ex hiſce vero Experimentis liquet clare, cauſam ſuſpendentem non poſſe eſſe preſſionem alicujus ambientis fluidi majorem circa tubum, quam intra: nam a preſſione æquali idem modo effectus, ſive eadem aquæ altitudo contingat neceſſe eſt; non enim in fig. 4.

a preſſione eadem poſſet ſuſtineri altitudo Aquæ FB, & CRD, quæ multo major eſt: ut autem ulterius evincatur magnitudo virtutis Aquam ſuſpendentis ex anguſto Tubo aut orificio, ſequentia Experimenta Jurinus fecit.

EXPERIMENTUM XVII.

Sumatur vas magnum cujuſcunque figuræ ut ABC in *fig. 6. Tab. XI.* jus extremitas C abeat in Tubum capillarem, hoc impleatur Aqua, dein invertatur, & margo AB attingat ſuperficiem alterius aquæ, manebit totum vas ABC impletum.

EXPERIMENTUM XVIII.

Fig. 7. Tab. XI. Sit vas cylindricum BCFG, cujus pars ſuperior FAG deſinat in Tubum capillarem, impleatur Aqua ad altitudinem FG, ita tamen ut non attingat partem ſuperiorem infundibuli AFG, tum tubus A modo ſuperius humectetur digito, manebit Aqua in hoc vaſe ſuſpenſa ad altitudinem FG, ſi loco Aquæ ſumatur Mercurius, idem fit experimenti ſucceſſus, niſi quod Mercurius ſtet depreſſior.

Hæc Experimenta ſunt eadem ſive inſtituantur cum Aqua vulgari, ſive cum Aquâ, ex qua omnis eductus eſt Aër: Prima fronte viderentur hæc phænomena pendere a denegato aëris introitu per orificium ſubtilius C in *Fig.* 6. vel A in *Fig.* 7. unde Aër premens ſupra vel contra ſuperficiem Aquæ inferiorem, eam in vaſis ſuſtineret: ſed huc non advocandam eſſe Aëris preſſionem Jurinus alio probavit Experimento.

Præparabatur Tubus 35 pollic. longus, diametri $\frac{1}{4}$ pollic. cujus una extremitas in apicem capillarem deſinebat: hic penitus implebatur Aquâ, tum ponebatur ſub recipiente, ex quo omnis educebatur Aër, Aqua manente ſuſpenſa ad eandem in Tubo altitudinem: non ergo huc preſſio Aëris advocari poterit, quia, ab hac ſi penderet phænomenon, in vacuo Aqua omnis ex Tubo ſuâ gravitate effluxiſſet.

CAPUT QUINTUM.

De Tubis ubivis æque latis, ſed vario modo inflexis.

Sumſi Tubum, prius rectum, atque explorato ad quamnam altitudinem Aquam perpendiculariter elevabat, ejus extremitatem varios in flexus redegi, quos repreſentat *fig.* 8. *Tab. XI.* immiſsâque iterum extremitate A aquæ, perpendicularem annotavi altitudinem, ad quam adſcendebat, hancque deprehendi æqualem altitudini priori.

EXPERIMENTUM II.

Exploravi ad quam altitudinem Aquam elevaret alius Tubus rectus, quo dein inflexo in formam, qualem exhibet *fig.* 9. *Tab. XI.* iterumque immiſsâ extremitate A Aquæ, hæc adſcendit ad eandem perpendicularem altitudinem quam ante.

Corol. 1. Ergo vis Aquam in Tubos hos elevans eſt æqualis gravitati altitudinis perpendicularis Aquæ Nunc enim major Aquæ quantitas adimplet Tubum inflexum, quam antea rectum: ſed major quantitas Aquæ non gravitat in cauſam quamcunque (ſive ſuperius trahentem, vel prementem ſuperficiem reliquæ Aquæ, nihil hucuſque de ea determino) cum ſuperfluum gravitatis ſuſtineatur â parietibus Tuborum.

EXPERIMENTUM III.

Sumatur Tubus ABCDE. *Tab. XI. fig.* 10. cujus duo latera AB, DE recta, quæ etiam ponantur horizonti parallelela: altitudo CF perpendicularis ſit minor ea, ad quam Aqua in Tubum eundem rectum adſcendit: extremitati E apponatur gutta Aquæ, rapietur Aqua introrſum, adſcendet ſupra DC, deſcendet per BC, & BA, uſque ad alteram oram A, ubi quieſcet, nequaquam effluens.

Eſt hic Tubus inſtar Siphonis æqualium crurum, qui dum magnæ

fo-

foret capacitatis, & Aquâ adimpletus, etiam non dimitteret ex ulla ora Aquam, modo CF ſit humilior 32 pedibus: & ſi Aqua attingat alterutram oram E vel A etiam nihil dimittet ex altera, quicquid Cl. Reiſelius adſeruerit.

EXPERIMENTUM IV.

Tubum capillarem inflectebam alio modo, ut tamen Siphonem æqualium crurum repræſentaret, veluti in *fig.* 11. *Tab. XI.* ambo extrema A, E, in eadem horiſontali linea ponebantur, altitudo perpendicularis CF erat minor, quam elevatio Aquæ in tubo recto eſſe ſolebat: impoſito extremo E aquæ, hæc ſponte ingreſſa ad D adſcendit per DC, deſcendit per CB, fluens uſque ad A, ubi manſit, effluxitque nihil.

Submerſi extremitatem E ſub Aquâ ſucceſſive, donec 3 lineis infra ejus ſuperficiem depreſſa erat, & tum modo ad A incipiebat gutta formari, quæ tempore decidebat: ad minorem altitudinis differentiam inter Aquæ ſuperficiem & oram A, nullus effluxus Aquæ obſervabatur.

Quondam Reiſelii Experimentum de Siphone æqualium crurum diverſis examinans modis, Tubum BCD ferreum, 6 pedes longum, confeceram, inflexum pariter ut *fig.* 11. exhibet: diametri ½ pollicis: extremitates autem AB, DE erant Tubi capillares cuprei, ſinguli 4 poll. longi: ad C apertura erat cum epiſtomio, quo poterat inpleri Tubus aqua: quamdiu eum adimplebam, ex utroque extremo A & E effluebat Aqua, ſub parvi radioli forma, eo autem accurate impleto clauſoque epiſtomio ad E nihil amplius effluxit: extremitate E, Aquæ impoſita, & A manente in aëre libero, nullus Aquæ ſpectabatur effluxus, neque prius guttatim ex A exivit, quam Aquæ ſuperficies in vaſe, capiente crus ED, 2 pollicibus altior eſſet quam ora A.

Corol. 1. Hinc quo Tubus BCD eſt longior, eo profundius erit E demergendum ſub Aquâ, antequam effluat ex orâ A.

Sed inquirendum hic eſt, cur tanto altior debeat eſſe ſuperficies Aquæ, cui immerſum eſt crus DE, quam AB, ut effluat Aqua, cum ſi ſypho habuiſſet majorem diametrum, Aqua elevatior paulum

lum ad E jam ingreſſa fuiſſet crus CD, & effluxiſſet ex ora A: hoc provenire videtur, quia Aqua nimis adhæret parietibus anguſtorum tuborum, quam ut avelli ab iis moverique poſſit per gravitatis exiguum in uno crure exceſſum.

EXPERIMENTUM V.

Tubum inflexi in formam ABCDEK *Fig.* 1. *Tab. XII.* ita ut curvatura ſuperior D eſſet altior quam extremitas A, & inferior curvatura C depreſſior quam K: erat tubus ejuſdem longitudinis & formæ ac depingitur, paulum tamen anguſtior: Hujus immiſſa fuit extremitas K, Aquæ, quæ ultro adſcendit ad D, atque curvaturâ ſuperata deſcendit ad C, qua pertranatâ adſcendit tantum uſque ad B, non ad orificium ſummum A, manebatque diſtantia AB $1\frac{1}{2}$ lineæ vacua: repetitumque aliquoties hoc Experimentum dedit effectum eundem, imo ſive portio AB ſicca ſive Aqua humectata fuerit. Deinde evacuato, atque inverſo Tubo, extremum ejus A immerſum fuit Aquæ, quæ adſcendit, implevitque tandem tubum DK exceptâ parte ultimâ $1\frac{1}{2}$ lineæ. Tubum deinde iterum impletum poſitumque ut in *Fig.* 1. *Tab. XII.* ex Aqua exemi, viſurus an efflueret ex orificio K, an deſcenderet in crure BC, ſed manſit Aqua in Tubo, effluxitque nihil. Ecce ſimplex Experimentum: non tamen extemplo liquet, quare Aqua adſcenderit in Tubum, vacuam relinquendo partem ſeſqui lineæ: non hoc contingit, quia ſi Tubus rectus fuiſſet, â K, infimo orificio, uſque ad B Aqua adſcendiſſet, nam revera tum modo ad altitudinem perpendicularem 20 linearum, hoc eſt in crure DGC, â K uſque ad G perveniſſet: per B ducta horozontali BH, non adſcendit, nec adſcendiſſet Aqua modo uſque ad H, quia K H eſt tantum $\frac{3}{10}$ pollicis, & Aqua, ſimulac attigerit orificium K, rapta fuit ſurſum uſque ad D & tranſfluxit delabendo in C, inde adſcendendo ad B: ſuſpicabar in principio Aquam modo adſcenſuram ex K in H, quiâ poſito tubo ita impleto Aquâ, ac hic exhibetur, gravitas columnæ BC eſt æqualis gravitati GC, adeoque hæ ſibi æquilibrant, ut & gravitas DG æqualis DH, quæ etiam ſibi æquilibrare cenſeri poſſunt, unde remanet tantum HK æqualis cauſæ elevanti,

ab

ab ea enim Aqua in tubo ſuſtinetur: verum cauſam elevantem majorem eſſe modo vidimus, unde ea ſuſpicio evanuit: cur vero impleto crure DGC Aquâ, etiam non impletur crus CBA uſque ad A? nam eſt gravitas columnæ deorſum nitentis DGC, major quam ABC. ut plus lucis fœnerarer, tubum amplum, 3 pedes longum, diametri $\frac{1}{10}$ pollicis inflexi in ſimilem formam ABCDK, quem penitus implevi Aqua; eo tum poſito in ſitu quem *fig.* 1. monſtrat, effluxit Aqua ex crure DK, manſitque uſque ad F, quæ erat in eadem horizontali cum A, nam replebatur pars FDGCBA. depreſſa parumper Aqua ab A uſque ad B, etiam promovebatur in altero crure ab F uſque ad H, ſibi iterum relicta permanſit in horizontali eadem BGH. atque ulterius ex B verſus C depreſſa, etiam ab H verſus K tantundem movebatur, manebatque ſemper in eâdem horizontali: hæc phænomena ſatis clare intelliguntur ex æquilibrio liquorum, nam ad primum attendendo patet, ODF eſſe ſiphonem æqualium crurum horizontalium, qui ſemel impletus, ita perſtabit, & OCA, eſt modo tubus æqualium crurum inverſus, in quo fluidum AC tantopere gravitat quam OC, hinc etiam æquilibrium, ſimiliſque demonſtratio omnibus aliis caſibus convenit; verum nec hæc phænomena, nec eorum demonſtratio congruit cum memoratis tuborum capillarium effectibus; quamobrem nihil lucis inde capimus, niſi quod diſcamus Leges Hydroſtaticas eſſe varias in Tubis amplis & anguſtis. Exploravi an ad locum tubi B foret quædam reſiſtentia contra adſcendentem Aquam, diffringendo cruris CA partem, infimoque orificio ejus abruptæ partis Aquæ immiſſo, adſcenſus ultra B obſervabatur, imo uſque ad oram A fere; quemadmodum in Exper. XV. *Cap.* 1. adnotavi. quare in puncto B non eſt reſiſtentia quædam conſtans contra Aquam, nam nunc adeſt in tubo longiſſimo nunc evaneſcit in brevi: Eſt profecto hic aliquid, quod mentis aciem effugit.

Sunt procul dubio vaſa abſorbentia in corpore vivo animali aut recta, aut inflexa in ſimiles ſiphones incurvos, qualem figura hæc prima repræſentat, cum autem in *Cap.* 1. oſtendimus Tubos capillares rectos, perpendiculariter ad horizontem poſitos, non in ſe Aquam abripere uſque ad ſummum, niſi breviſſimi fuerint, & nunc patet Aquam in ſiphone inflexo non uſque ad ſummam oram A, ſed modo ad B adſcendere; idem in abſorbentibus continget vaſis, quare

re evacuari non poſſet liquor ex illis, nec cum reliquis permiſceri corporis humoribus, niſi alia cauſa acceſſerit, quæ eſt pulſus arteriarum ſanguiferarum, vaſa comprimens, liquoremque propellens, tum motus corporis qualiſcunque, vaſa hinc inde comprimens & ita evacuans.

EXPERIMENTUM VI.

Conſtruatur Sipho CFBA *fig.* 2. *Tab. XII.* crurum valde inæqualium, ſit crus CF brevius, quam altitudo Aquæ eſt, quæ elevatur in eodem Tubo recto: & ſit BA longius; tum ora C immittatur Aquæ DE, hæc adſcendit in crus CF, curvaturam ſuperat, influit in crus longius BA, & ex orâ A guttatim effluet, quemadmodum in ſiphonibus amplis crurum inæqualium fieri ſolet.

Eundem ſucceſſum Experimenti adnotavit Boyle in novis *Exper. Phyſ. Mech. Exp.* 35. tum Petitus in *L'Hiſt. de l'Acad. Roy.* 1722.

EXPERIMENTUM VII.

Sit iterum in *Tab. XII. fig.* 2. CFBA Sipho capillaris inæqualium crurum, orificium C cruris brevioris imponatur Aquæ, quæ adſcendat ad altitudinem CF, quod notetur, dein invertatur Sipho & impleatur Aquâ, tum iterum orificium C imponatur Aquæ: quod ſi pars BA cruris longioris ſit major quam CF, effluet Aqua ex Siphone per orificium A, ſed ſi BA ſit brevior quam CF, Sipho totus manebit impletus.

1°. Conſideremus CFGB eſſe Siphonem vulgarem, amplum, breviorem 32 pedibus, impletum Aqua, æqualium crurum, ejuſque orificia BC, in eadem horizontali BE, in hoc manebit Aqua ſuſpenſa, quia æquali niſu tendit deorſum in GB, quam in FC, ſed ab Aëre ſurſum æquali vi preſſa, manet in quiete, tubumque BGFC implere pergit. 2°. ſit nunc BA, pars extrema Tubi, æqualis FC, annexa ipſi GB: quia vis Tubi elevans Aquam eſt ∞ FC, etiam hac eadem vi manebit Aqua in Tubo; quamobrem Tubus CFGBA per orificium C implebitur Aqua uſque ad A, quæ nequaquam effluit, nam GB nititur tantopere deorſum, quam CF, & BA tendit deorſum, quantum

tum a viribus Tubi elevatur ſurſum, manet ergo totus Tubus impletus Aqua. 3°. ſi vero AB excedat FC, erit gravitas Aquæ in Tubo major quam eſt vis elevans, † FC, quare Aqua ex Tubo AB effluet, evacuabiturque reliqua quæ eſt in vaſe DE, quemadmodum ope Siphonis ampli vulgaris contingit.

Corol. Hinc ſi CFGB ſit ſipho æqualium crurum, non prius effluet ex eo Aqua, niſi crus CF demergatur ſub Aqua ad altitudinem F, tum enim crus alterum tanto profundius deſcendiſſe cenſeri poteſt, quemadmodum obſervavit Hauksbejus in *Phyſic. Mech. Experim.*

EXPERIMENTUM VIII.

Maneat idem Sipho *fig.* 2. impletus Aquâ, & extrahatur ex vaſculo DE, ſuſpendaturque in Aëre, tum Aqua manebit ſuſpenſa in utroque crure, nec effluet, quamvis BA excedat FC.

EXPERIMENTUM IX.

Sed quando orificium C attingit modo Aquam, nec ei immergitur, illico Aqua incipit effluere ex A, formans parvas guttas, quamvis longitudo AB ſit notabiliter minor quam CF.

EXPERIMENTUM X.

Sit Sipho bicruralis ABGFC, *fig.* 2. cujus crus FC ſit 4 linear. GA 6 linearum, imponatur crus longius GA Aquæ, & brevius crus FC extra eam emineat, adſcendet Aqua ſurſum, ſuperat flexuram FG, deſcenditque uſque ad oram breviorem C ad quam hærebit, nulla effluente gutta.

Iterum hic patet, quanta ſit differentia phænomenorum in ſiphonibus amplioribus & capillaribus: Simulac enim poſito ſiphone ampliori Aquæ pleno, crus longius imponitur Aquæ, hæc relinquens crus brevius retrogreditur, & flexuram ſuperando deſcendit in longius, effluitque omnis.

Si vero ex crure breviori, poſito Tubo capillari, efflueret A-

qua, haberetur mobile perpetuum, quod diu incaſſum quæſitum fuit a Philoſophis.

EXPERIMENTUM XI.

Si utrique extremo ſiphonis CFGA *fig.* 2. applicatur Aqua ſimul: nihil ingreditur ab alterutrâ parte Tubum, impediente hoc Aëre intus contento: adeoque vis elevans Aquam in his Tubis non videtur eſſe tanta, ut Aërem vel tantillum in ſe condenſare poſſit, quod an pendeat ab immobilitate Aëris per Tubos, an quia Aër repellat valide Aquam, hic determinare nolo.

EXPERIMENTUM XII.

Præparavi Tubum Capillarem incurvatum in modum arcus ABC, *fig.* 3. *Tab. XII.* in medio B erat prominentia ſed aperta: extremitate A Aquæ immiſſâ, elevabatur hæc uſque ad B, cavitatemque implebat, ſuperficiem vero ad B acquirebat cavam, ſupra quam, tanquam ſupra ponticulum Aqua tranſcendebat, fluens verſus C, atque ex ea elabebatur.

Hunc ita præparaveram, ut viderem an Aqua ex B non elaberetur, dum ſimul fluit verſus C, ſed effluit nihil: quare ad oram B datur vis elevans Aquam, haud aliter quam obtinet in A.

EXPERIMENTUM XIII.

Fiat, ut in *fig.* 4. *Tab. XII.* ſipho inæqualium crurum admodum inflexus ACB, ſitque latus BC duos pollices longus: DB ſit ½ pollice longior, proinde tantopere infra oram A. immiſſâ hac A Aquæ, repit liquor per omnes flexuras, deſcenditque uſque ad B, ſed effluit ex B nihil. Si vero B immitatur Aquæ, hæc itidem adſcendit per C uſque ad A, ubi ſtat immota, neque ex A ulla elabitur gutta.

Corol. Sive ergo ſit ſipho capillaris inflexus admodum; vel crura duo recta poſſideat, eoſdem edit effectus.

Scholion. Quantum non abludunt phænomena Tuborum Capilla-

pillarium a regulis Hydroſtaticis hucuſque apud Geometras repe-riundis! hi enim conſiderare modo ſolent preſſiones fluidorum a gravitate pendentes, indeque oriundas altitudines fluidorum in Tubis, nequaquam attendentes ad attractionem, quam fluida in Tubos, & hi viciſſim in fluida exercent: hinc Theoreticam doctrinam quidem veram, congruamque ſuæ hypotheſi dederunt, nequaquam tamen veram in praxi, quia in hac attractionis ſimul ratio habenda eſt: Quo Tubus eſt amplior, eo minus ſuperficiei ratione internæ capacitatis acquirit, atque ideo etiam minorem attractionis effectum edere poteſt, quam Tubus anguſtior, quamobrem Leges Hydroſtaticæ, hucuſque traditæ a Geometris, magis conveniunt Tubis amplis, quam anguſtis, imo in ampliſſimis vix abludunt ab effectibus, quæ cauſa eſt ut pro veris abſolutiſque habitæ fuerint; quod erroneum; nam attractionis ratio ſimul habenda legibusque vulgaribus addenda, antequam Lex abſolute vera & experientiæ congrua deprehendetur: Geometræ enim detur Tubus vitreus utrimque apertus, rectus, cylindricus; detur liquor, rogo ut determinet altitudinem Fluidi ingreſſuri Tubum, quem perpendiculariter ad horizontem Fluido immerget. Si tantum preſſiones fluidi conſideret, demonſtrabit ſuperficiem ejus in vaſe & in Tubo fore ad libellam; fiat Experimentum, id non reſpondebit demonſtrationi, ſed altius adſcendet libellâ fluidum, niſi fuerit Mercurius, qui humilior manet, an ergo demonſtratio Geometrica falſa eſt? non, ſed non fuit completa, quippe demonſtrationi addenda erat vis attrahens Tubi & liquoris, qua additâ capiatur Experimentum, & reſpondebit calculo quam accuratiſſime. Quadrat hercle hic egregie ſapientis Fontenellii monitum in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1723. ,, *Si demonſtrandum foret, quantum Phyſica ſæpe* ,, *differt â Geometria, quantum realis executio rerum diſtat ab* ,, *eo, quod Geometra ope ſui calculi exſpectaſſet, nihil accomodatius foret quam hoc objectum, de quo agimus: Quod non provenit, quia Geometria non ubivis obtinet ſine ulla exceptione, ſed* ,, *eſt Phyſica plerumque valde compoſita, noſtrorumque ratiociniorum fundamenta ſunt nimis ſimplicia ad accurate eos effectus* ,, *aſſequendos, qui in natura fiunt.*

Quanta igitur cum prudentia ratiocinandum eſt in phyſicis? quod

enim generaliter â Geometra demonſtratum eſt, non ſemper verum eſt realiter; nec aſſumendum niſi Experimento probetur, in ejus tentamine enim liquebit, an omnes, quæ concurrunt in phyſica circumſtantiæ, ſimul in demonſtratione comprehendantur, quod eſt aureum Niewentytii monitum.

CAPUT SEXTUM.

De Tubis vario modo inflexis & inæqualis diametri.

EXPERIMENTUM I.

Sit Tubus capillaris AGB ſubtilior, *fig. 5. Tab. XII.* cui annexus ſit alius Tubus amplior, ſed brevior, impleatur totus quantus eſt Aquâ, dein invertatur, & orificium A Tubi gracilioris imponatur Aquæ in vaſe DE, tum Aqua ex parte ampliori CFB adſcendet ex C in F & in B, exibitque ex orificio A, manebit tamen Aqua in AB ſuſpenſa uſque ad altitudinem AB. Idem phænomenon contingit ſive Tubus BFC ſit cylindricus ſive conicus.

Corol. Eſt hoc phænomenon plane diverſum ab eo, quod notavimus in capitis præced: Exp. X, in quo manebat Aqua in crure BFC uſque ad oram C: nunc autem retrogreditur, nec tamen ſuperabat capacitas BFC multum eam in AGB. nam idem contingit, ſi Tubus fuerit totus conicus & diameter C modo ſuperet bis diametrum in A.

Corol. 2. Obſervatur igitur in hoc genere Tuborum idem, quod in Siphonibus bicruralibus amplis, quoad retrogreſſum Aquæ per CFB verſus A. cum hac tamen differentia, quod Tubus AGB maneat impletus: vel ſi fuerit conicus, maneat ad eam impletus altitudinem, ad quam ſuâ ſponte adſcendiſſet liquor ingreſſus per A.

EX-

EXPERIMENTUM II.

Si idem Tubus ABC prioris Experimenti, Aqua omnino impletus, invertatur in Aëre, Aqua effluet guttatim ex orificio A, nihil vero ex C, & manebit ſuſpenſa in Tubo ABG, uſque ad altitudinem AB.

Sed in hoc Experimento obſervavit Jurinus, ut effluat Aqua ex A, debere differentiam AG inter ambo crura Tuborum excedere FC. eſt vero FC altitudo Aquæ, quæ ingreditur Tubum BFC ſponte: quod ſi AG non excedat FC, non effluet Aqua.

EXPERIMENTUM III.

Fig. 6. *Tab. XII.* Sit A B C Sipho inæqualium crurum, tam quoad longitudinem, quam amplitudinem: in cujus graciliori & breviori crure AB, ſi ſufficientis foret longitudinis, columna Aquæ poſſet ſuſpendi ad altitudinem æqualem EF. ſed in crure longiori & ampliori Aqua intraret ad altitudinem H G. Quando totus hic Sipho impletur Aquâ, & in eadem poſitione tenetur, quam figura repræſentat, Aqua non effluet ex orificio Tubi C quamvis DC (quæ eſt differentia inter longitudines amborum crurum) ſuperet longitudinem EF.

EXPERIMENTUM IV.

Si crus gracilius BC *Tab. XII. fig.* 7. ſit longius quam crus alterum BA, Aqua effluet ex C: ſi DC, quæ eſt differentia longitudinis amborum crurum, ſuperet longitudinem EF, ad quam adſcendit Aqua in crure ampliori, alioquin Aqua manebit in Siphone ſuſpenſa.

Ambo hæc Experimenta debentur Jurino. Sunt autem valde paradoxa, neque inter ſe conveniunt: cur enim in Exp. III. non effluit Aqua ex DC, cujus longitudo ſuperat EF, cum Aqua fluat in Exp. 4. ex DC cujus longitudo ſuperat EF. Niſi Aër ejuſque preſſio hic aliquid conferat; qui non tam facile ingredi poſſit orificium A in *fig.* 7. anguſtum, quam amplum in *fig.* 8. & ideo Sipho

ABDC

ABDC *fig.* 7. ſit conſiderandus quaſi clauſus ad A, unde Aër ſua preſſione ſuſtinebit Aquam ad C ne exeat: cum vero Aër in *fig.* 8. per A, amplum facile irrepat, effluit Aqua ex C, modo DC ſuperet EF, quæ eſt ∞ vi elevanti Aquam vel eam ſuſtinenti in crure AB.

EXPERIMENTUM V.

Sumatur Sipho *fig.* 3. *Tab. XI.* æque longorum crurum, ſed inæqualis diametri ADCB, qui ſit in ea poſitione ac hic exhibetur: infundatur Mercurius in crus amplius AB, qui hoc replens uſque ad F, adſcendit in cure graciliori modo ad C, manens multum depreſſus infra F.

Si loco Mercurii ſumatur Aqua, hac replente crus amplius uſque ad F, obſervabitur ejus altitudo in crure graciliori uſque ad K. Quare omnino contrarius obſervatur cum hoc Siphone in Aqua & Mercurio effectus.

EXPERIMENTUM VI.

Sit Tubus ABC inæqualium crurum, inflexus in gyros, quos *Tab. XII. fig.* 8. repræſentat, ſint ambo orificia A & C in eadem linea horizontali, tum applicatâ Aquâ oræ A, fiet ejus adſcenſus, atque per omnes devoluta gyros fluet tandem ad C: ſi extremum C gracilius fuiſſet applicatum Aquæ, hæc etiam ingreſſa fuiſſet Tubum, eumque implevisſet uſque ad A: Quod ſi Tubus hic ita impletus, in Aëre erigatur, ut orificium C ſit ſupremum, A vero infimum, manebit impletus Aqua, neque ex A aliquid effluet: ſi vero invertatur, ita ut A ſit ſupremum, C vero infimum, effluet Aqua ex C, donec modo ea manſerit in crure C Aquæ copia, quæ ſuâ ſponte elevaretur.

Non videtur hoc phænomenon diverſum ab iis, quæ memoravi Exp. III. & IV. atque ab eadem pendere cauſa.

EX-

EXPERIMENTUM VII.

Si ſumatur Sipho uti in *Tab. XI. fig.* 3. & crus capacius AB ſit longius quam crus gracilius BCD: impleatur AB Aquâ uſque ad A, hæc deſcendens exibit ex orificio cruris gracilioris, non tamen uſque ad libellam cum hujus orâ, ſed ſtabit quidem 7 vel 8 lineis altius in crure ampliori, quam eſt orificium ſupremum anguſtioris. Et ſi loco Aquæ infundatur Mercurius cruri ampliori, idem erit ſucceſſus, ſtabitque Mercurius in crure ampliori 7 vel 8 lineis ſupra oram cruris exilioris.

Videretur prima fronte, quod fluida deberent exire uſque ad libellam in utroque crure, juxta leges hydroſtaticas, ſed id fieri nequit, cum vis major exerceatur in fluida a Tubo anguſtiori, quam ampliori, hac vi retrotrahuntur fluida ab ora extrema Tubi anguſtioris, & ideo effluere nequeunt uſque ad libellam. debetur hoc Experimentum Cl. Fayo in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. Ao.* 1724.

EXPERIMENTUM VIII.

Sumtus fuit Sipho incurvus, cujus crura erant inæqualis diametri & longitudinis, digito clauſum fuit brachium brevius & capacius, & brachium gracilius, quod & longiſſimum erat, Mercurio impletum fuit, tum ſublato digito, deſcendit Mercurius ex graciliori in amplius crus, ex quo exivit, donec ſtaret ad libellam cum Mercurio in graciliori Tubo: Dein inclinatus parum fuit Tubus amplior, deſcenditque Mercurius ex graciliori paulum, manſitque poſtea in eo humilius quam in capaciori: quod etiam obſervatum eſt â Fayo.

CAPUT SEPTIMUM.

De Tuborum Capillarium in Vacuo examinatorum phænomenis.

EXPERIMENTUM I.

Capiatur Aqua, quæ ſub recipiente Boyleano diu hæſit & probe depurata eſt ab omni Aëre: huic immittatur perpendiculariter Tubus vitreus Capillaris, novus, utrimque apertus, & obſervetur altitudo ad quam Aqua adſcendit: ille idem Tubus, Aquâ excuſſâ, ſuſpendatur perpendiculariter ex filo mobili, & cum Aqua ab aëre depurata includatur recipienti Vitreo, ita ut, quando lubuerit, Tubus Aquæ immitti, vel ex ea tolli poſſit: tum ope Antliæ pneumaticæ educatur Aër ex recipiente tam accurate ac fieri poteſt: quo facto, demittatur Tubus in Aquam; hæc adſcendet, non ad minorem, ſed potius ad majorem altitudinem, quam in Aëre libero adſcenderat.

Plurimi Philoſophi hoc Experimentum inſtituerunt, quamvis non quidem cum Aquâ prius ab Aëre depuratâ, & ſucceſſum notant eundem: ita Boyle in *Contin: prima Experim: ad Exp.* 27. *pag.* 63. *in Contin. Secunda Exper. ad Exp.* 9. *pag.* 93. Carre in *L'Hiſtoir. L'Acad. Roy. Ao.* 1705. 'sGravezandius in *Elem. phyſic. Lib.* 1. Newtonus in *Optic. pag.* 367. coram Societate Regiâ Experimentum inſtitutum confirmat cum eodem eventu.

EXPERIMENTUM II.

Quando, omnibus manentibus ut in Experimento præcedenti, Aër admittitur in recipiens: & Tubi, quibuscum tentamina capiuntur, fuerint breves, hoc eſt modo 4 vel 5 pollicum, in quibus Aqua ad 3 vel 4 pollices hæret, tum manet Aqua immota ejuſdemque altitudinis, imo ſive Tubi manſerint in Aqua, vel ex ea extracti

cti ſint: Verum ſi Tubi longiores fuerint, uti 1, 2, vel 3 pedum, obſervabitur Aqua adſcendere ad majorem altitudinem, quamdiu Aër in recipiens admittitur: eo vas penitus implente, elapſoque aliquo tempore, Aqua iterum ſubſidet in Tubis ad priorem altitudinem: quod poſtremum phænomenon pendet ab Aëris preſſione, quum hic enim recipiens ingreditur, longe citius preſſionem ſupra Aquam vaſculi exercet, quam anguſtiſſimum ſupremum Tubi orificium intrat, ideo premitur Aqua in Tubum altius, verum ſimulac Aër penitus impleverit recipiens, Tubum ſucceſſu temporis quoque implet, etiamſi lente, ceſſatque inæqualis preſſio ſupra Aquam vaſculi & Tubi, quamobrem Aqua deſcendit, cum non poſſit ſuſtineri a cauſa, quæ ipſam elevavit, ad majorem altitudinem quam ante.

EXPERIMENTUM III.

Si ſumantur Tubi variarum diametrorum, æque longi, & annexi filo æneo mobili, more 'sGravezandiano, *Tab.* XII *fig.* II. tum hi recipienti incluſi, ex quo omnis educatur Aër, aquæque immittantur, hæc ipſos intrabit ad varias altitudines, quæ deprehenduntur in ratione inverſa diametrorum; uti in Aëre aperto. quod Boyleus utcunque expertus fuit loco Aquæ ſpiritum vini Cocco Baphica tinctum ſumens, vid. Continuat. I. Experimentum XXVII.

Scholion. Quando hæc Experimenta accurate inſtituenda ſunt, nunquam ſumendus eſt liquor, in cujus interſtitiis Aër hæret; hic enim ſe explicans in vacuo bullas format, hinc inde parietibus adhærentes vaſculi; ſi Tubos capillares tum liquori immiſeris, illico illorum oris bulla adhæret aërea, quæ prohibet, quominus liquor Tubum ingrediatur, vel ſiquis ingreſſus eſt, ab Aëre in diverſas ſeparatur partes, quo impeditur accurata altitudinis obſervatio:

Scholion. 2. Si Tubus prius aliquouſque impletus fuerit Aquâ vulgari: tum ſuſpenſus ex filo includatur recipienti, è quo Aër educatur, hoc ſublato, Aqua paulum adſcendet, majuſque ſpatium occupat, Aëre nempe ex ejus interſtitiis ſe quaquaverſum explicante, quemadmodum recte adnotarunt Boyle in *Contin.* 2. *Exper.* Carrè in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1705. Petitus in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724.

EXPERIMENTUM IV.

Sit Tubus rectus, cujus altera extremitas hermetice clauſa, altera aperta, in quem Aquam non ingredi, etiamſi aliquouſque ipſi immerſum, ſupra vidimus; hic recipienti immittatur, eductoque Aëre, quantum vulgo fieri poteſt, extremitas aperta Tubi Aquæ immittatur; hæc intrat, adſcendens ad paulo minorem altitudinem, quam ſi utrimque apertus Tubus fuiſſet: Admiſſo deinde in recipiens Aëre, altius adſcendit Aqua, fere uſque ad ſummitatem Tubi, manente tamen exigua Aëris bulla, impediente quominus omnino Tubus impleatur.

Quia ope Antliæ Pneumaticæ Aërem rarefacere modo ſolemus in recipientibus, non autem penitus educere, ejus tantillula quantitas ſuperſtes manet, ſua elaſticitate impediens, quominus Aqua ad eandem altitudinem in Tubum adſcendat, ad quam perveniſſet, ſi liber Aëri fuiſſet exitus ſuperne conceſſus: ſuperſtes tamen Aëris in Tubo portio, multum rarefacta eſt, ideoque a gravitate atmoſphæræ in recipiens admiſſæ comprimitur in minus ſpatium, donec ſua elaſticitate & pondere Aquæ Tubum implentis, æquilibrium cum atmoſphæræ pondere acquiſiverit: Adſcendit hinc Aqua in Tubum preſſa vi atmoſphæræ, quemadmodum in Tubos amplos eodem modo tractatos adſcendiſſet.

Quia ſemper aliquid Aëris relinquitur in recipientibus, quæ ope Antliæ Pneumaticæ evacuantur, ſuſpicatus fuit Cl. Fayus in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724. preſſionem hujus reſidui Aëris ſufficere ad elevandam in Tubos Aquam, eamque penitus elapſuram, ſi Tubi in vacuo perfecto ponerentur: Ut hoc explorarem, recipiens omni Aëre evacuandum erat, quod quamvis difficile fieri poſſit, nihilominus ſequenti methodo peractum fuit. *Vid. Tab. XII. fig.* 11. Tubos Capillares EE agglutinavi maſſæ ceraceæ OO, quam tegebam recipiente R. hoc, Antliæ laminæ S impoſitum, accuratiſſime implevi Aquâ, antea perfectiſſime orbata omni ſuo Aëre, nullaque jam amplius in recipiente bulla aërea obſervari poterat: tum lente embolo â fundo Antliæ remoto, deſcendit Aqua ſua gravitate ex recipiente, qua eductâ, Tubuli, qui prius omnino repleti fuerant, aliquantum Aquæ ex ſe dimiſerunt, retinentes tamen eam

eam ad paulo majorem altitudinem, quam huc uſque in Experimentis obſervatum fuit: ob guttam nempe inferius appenſam: Hærebant nunc Tubi in recipiente privato omni Aëre craſſiori, ſive in vacuo Torricellii; quoniam in eo Tubi Aquam retinebant ſuſpenſam, Aër cauſa ſuſpenſæ aut elevatæ Aquæ eſſe non poterat: Hoc artificio ſemper ope Antliæ evacuari poteſt recipiens omni Aëre craſſo, eſtque hic ſummus apex, ad quem perveniri poteſt: non tamen ita vacuum perfectum conficitur, quemadmodum quidam, minus periti in Phyſica, crediderunt, id enim nullâ arte humanâ obtineri poteſt, quippe præterquam quod Lux omnia penetret, Ignis ubivis per totam atmoſphæram diſperſus, ſemper in proportione ſpatiorum ſe recipit, vaſa omnia pervadit, eaque, ſibi commiſſus, ſecundum hanc proportionem ſemper implet.

Corol. 1. Sequitur ex omnibus hiſce Experimentis, Aërem non eſſe cauſam elevatorum liquorum in Tubos, caditque Philoſophorum opinio, qua ſtabiliebatur minus Aëris, vel illum magis rarefactum, eſſe in Tubi cavitate interna ob anguſtiam, quam qui extrinſecus Tubum ambit, & idcirco ab inæquali Aëris preſſione liquores elevari: nam in vacuo adſcendunt liquores ad eandem ad minimum altitudinem, quam in Aëre aperto.

Corol. 2. Quia poſito Tubo brevi utrimque aperto in vacuo continente Aquam, ad majorem altitudinem adſcenſus non fit, admiſſo iterum aëre, liquet Aërem ſubito ingredi cavitatem tuborum, alioquin liquorem ſua inæquali preſſione altius elevaret, ut in Tubis ab unâ parte clauſis evenit, ut & in longiſſimis.

EXPERIMENTUM V.

Explorandum adhuc reſtabat, an Tubi longiſſimi in vacuo ad majorem altitudinem Aquam elevarent, quam multo breviores, veluti in Exp. XV. *Cap.* 1. id fieri in Aëre probavimus; inde concludentes vim totius, aut ferè totius Tubi, agere in Aquam, atque ideo Tubos longiores ad majorem altitudinem Aquam rapturos brevioribus; quam concluſionem non niſi poſt plurima tentamina & examina a me ipſo extorſi, non ſuſpicante vim Tuborum ad notabi-

 lem

lem diſtantiam, majoremve hac alterave linea exporrigi, eandemque idcirco altitudinem in Tubo brevi, ſcilicet 6 pollicum, quam in alio 2, 3, 4, pedum datum iri: dubitabam igitur an hic non lateret cauſa compoſita, quæ mihi imponeret; in vacuo autem poſitus Tubus demonſtrare poterat, an veram an erroneam concluſionem formaviſſem: examini inſerviit Tubus duos pedes longus, qui recipienti immiſſus, e quo Aër, quantum fieri poteſt, educebatur, tandem Aquæ immerſus eſt, quam rapuit ad altitudinem $4\frac{3}{4}$ pollicum; deinde Tubi partem ſuperiorem abrupi, ita ut inferior pars modo eſſet $6\frac{1}{4}$ pollicum, ex qua prius omnis Aqua ore exſucta erat, tum recipienti includebatur, ex quo Aër iterum evacuatus fuit: in hunc Tubum, Aquæ immerſum, adſcendit liquor modo ad altitudinem $4\frac{1}{12}$ pollicum, & quamvis per ſemihoram exſpectaverim, altius non adſcendit: repetii Experimentum eventu eodem: quamobrem tuto concludam liquores in Tubos longiores altius adſcendere quam in breviores; proinde vim elevantem Tuborum eſſe exporrectam ad magnam diſtantiam.

Commemoravimus hucuſque nonnulla cum hiſce gracilibus Tubis capta Experimenta, oportebit nunc cauſam indicare elevantem liquores, potiſſimum enim in hunc finem omnis hic Experimentorum apparatus præmiſſus fuit.

Hæc autem cauſa hæret vel extra Tubum & liquores; vel in liquoribus; vel in Tubo; vel in Tubo & liquoribus ſimul: percurramus igitur hæc omnia, videamus quænam cauſa ſufficiens, quænam non, eſſe poſſit, ut rejectis omnibus, quæ Experimentis adverſantur, nec phænomena ſolvunt, reſtet tantum ſola vera & genuina.

1. Cauſa, quæ extra Tubum & liquores foret, hoſque in Tubum adigeret, ageret, vel magis premendo ſuperficiem liquoris in vaſculo quam in Tubo, vel liquorem attraheret in Tubum ſurſum.

Quæ ſupra ſuperficiem liquoris in vaſculo plus ageret quam ſupra liquorem cavo Tubi reſpondentem, poſſet eſſe vel Aër atmoſphæræ craſſior, vel fluidum quodcunque aliud ſubtilius. Demonſtravimus autem ſupra aliquoties Aërem craſſiorem non poſſe eſſe cauſam; quia fluida adſcendunt in Tubos Capillares poſitos in vacuo, tum quia graviores liquores altius plerumque adſcendunt levioribus, & Mercurius nequaquam elevetur. Quod

Quod autem fluidum Aëre ſubtilius attinet, id neque hic invocari poteſt; Quoniam enim Tubi recipienti Aëre vacuo incluſi ad eandem altitudinem liquores elevent, oportebit ut id fluidum liberrime tranſeat per poros vitrei recipientis, atque ita quoque plus agat in ſuperficiem liquoris in vaſculo, quam in Tubo, prorſus eodem modo ac de Aëre craſſiori dictum fuit; verum quid impediet quominus illud fluidum ſubtiliſſimum ingrediatur liberrime ſupremum Tubi orificium & cavitatem totam, atque ita premendo tantundem agat ſupra ſuperficiem liquoris cavo Tubi reſpondentis, quam ſupra ſuperficiem liquoris in vaſculo; non poteſt anguſtia Tubi hic criminari, quippe fluidum quod per poros recipientis liberrime tranſit, poterit adhuc multo liberius tranſire per cavitatem Tubi millies & forſitan centies milliès amplioris, procul dubio enim pororum vitreorum anguſtia eſt plus quam millies ſubtilior quam apertura Tubi capillaris, præterea eadem facilitate ac per poros recipientis id fluidum tranſit, etiam tranſibit per poros vitrei Tubi uſque in internam cavitatem, atque ita preſſionem eandem exercebit ſupra ſuperficiem liquoris in vaſculo & in Tubo, unde elevatio inæqualis fieri nequit, nec aliquid in Tubum ultra reliquam ſuperficiem liquoris aſſurget: præterea conceſſo aliquo fluido ſubtiliori, quod ſua preſſione majori ſupra vaſculum, quam cavum Tubi ageret, quæro an non effectus virtuti prementi proportionales erunt? Nemo erit qui hoc in dubium vocabit; an igitur non altiſſime premi debebunt in Tubum liquores leviſſimi, humillime graviſſimi, & an non ſecundum legem hydroſtaticam altitudines liquorum erunt in ratione reciproca gravitatum ſpecificarum? nec hoc negari poteſt: ſed an hoc comprobant Experimenta in Capite 3 deſcripta? nihil minus, apparet enim in iis Mercurium non elevari, Aquam ſatis alte, altiſſime Urinam, parum vero leviſſimum Alcohol: quæ omnia hercle clamitant evidentiſſime, non poſſe advocari fluidum ſubtilius quod, ſua preſſione cauſa phænomenorum deſcriptorum foret: non autem opinor quemquam in tam abſonam & adverſus omnes Hydroſtaticæ leges illapſurum opinionem, fluidum tamen poſſe ſtatui cauſam, quia magna quantitate agit in magnam ſuperficiem liquoris in vaſculo, minori tantum in cavum Tubi, atque inde tamen adſcenſum futurum; ſi quis id nihilominus tueretur, reſponſo indignus haben-

habendus foret, atque mittendus ad leges Hydroſtaticæ addiſcendas; verum quicunque animadvertit Tubum Aqua plenum, in vacuo recipiente ſuſpenſum extra vas, manere impletum, nec liquoris guttulam demittere, intelligit in extremum Tubi ſuperius non minorem preſſionem illius invocati fluidi fore, quam in extremum inferius, æque latum, adeoque liquorem ſuâ gravitate elabi ex Tubo debere, qui tamen ſuſpenſus manet. Præterea ſi quædam preſſio fluidi omnia præſtaret phænomena, quomodo tum ſuperficies liquoris in Tubis fit concava, aut a Mercurio convexa? ſecundum leges preſſionum æqualium, ſuperficies accurate horizonti parallela deſideraretur, nec poteſt unquam figura concava aut convexa ab æquabili preſſione derivari: ad figuram liquoris in Tubo ſi accurate attendiſſent Philoſophi, dubito an quidem unquam ad preſſionem, ut cauſam adſcenſus confugiſſent. Multo minus preſſionem alicujus fluidi ad adſcenſum liquoris in Tubum explicandum, invocare illi poſſunt, qui ſe ope Antliæ pneumaticæ, vel ope Mercurii in Tubo, vacuum facere arbitrantur; cum Capillares Tubi in eo vacuo omnia exhibeant phænomena eadem, quæ memoravimus: ſed ne in hiſce magis examinandis tempus teramus; abunde enim demonſtratum nunc eſt, preſſionem nullius fluidi hic poſſe invocari, ejuſve auxilio detecta a nobis phænomena explicari. An autem fluidum aliquod attrahens datur, quod penetrans in cavitatem Tubi liquorem ex vaſculo ad ſe traheret uſque ad determinatam altitudinem? aut an aliquod aliud corporum genus aliunde adveniens ad ſe in Tubum liquorem attrahet? fateor me ejuſmodi attrahens fluidum aut aliud corporum genus, nec noviſſe, nec ejus ideam formare poſſe, uti nec ejuſmodi attractionis: nec opinor quemquam eo ſagacitatis perveniſſe hactenus, ut clare aliquid ejuſmodi conceperit, aut demonſtraverit. Neque externum ſpiritum attrahentem in Tubos liquorem meliori jure quis hic advocaverit, aut clare conceperit, vel demonſtraverit. Neque Ignem hic poſſe ſtatui cauſam, ſuperius evictum fuit in Capite primo, cum non ad majorem altitudinem liquor adſcendat data Ignis magna copia, quam parva. Quamobrem concludimus nullam dari cauſam extra Tubum & liquores hærentem, quæ phænomena Tuborum capillarium excitet.

Nunc

2. Nunc ad ipſos liquores accedamus, indagemus an in ipſis cauſa adſcenſus ſit, aut eſſe poſſit. Nonnulli a tenacitate liquorum & proinde ab adhæſione eorum ad latera tubi crediderunt adſcenſum oriri, quorum Syſtema in Capite tertio attulimus, & inſolubiles ſimul difficultates, quibus premitur: Alii, hoc obſervato, potius a motu perpetuo, quo omnium fluidorum partes agitari opinabantur, adſcenſum in Tubos deduxerunt, hi ſimul ſupponebant internos Tuborum parietes eſſe aſperos & inæquales, atque inſtar ſpiræ Archimedeæ habere inæqualitates contortas, has facile ſupra ſe excipere particulas liquorum, qui ſuo motu adſcendant, haud aliter quam Aqua ope cochleæ Archimedeæ circumactæ elevatur: ſuam ſtabiliebant ſententiam eo Experimento, quo impediri adſcenſum probabant lævigatâ internâ ſuperficie oleo vel pinguedine: Ex hac hypotheſi ſatis feliciter primâ fronte videbantur plurimis ſatisfeciſſe phænomenis: attamen nonnullis difficultatibus laborat hæc opinio: 1°. Ex ea enim ſequitur, adſcenſum ejuſdem liquoris æque altum fore, Tubo longiori vel breviori facto, quod Experimentis adverſatur, quæ in Capite primo memoravimus. 2°. præterea neſcio an quidem ullis demonſtrari poſſit argumentis, ſuperficiem Tuborum aſperam in modum ſpiræ eſſe formatam, aut liquorem in gyrum agi ut ſpiras ſupraſcanderet: ſed in gyrum agatur liquor, dextrorſum vel ſiniſtrorſum agetur, agi dextrorſum ſupponatur cum Tubum ingrediebatur: nunc invertatur Tubus, ejus ſpiræ igitur contrarium priori ductum habebunt; an liquor, cui Tubus immergitur, directionem motus ſui ſimul invertit? niſi intelligenti animo cognoſcat contrario turbine ſibi nunc eundum eſſe, adſcenſus non fiet, qui tamen obſervatur. 3°. Quicunque autem naturam cochleæ Archimedeæ intelligit, novit in cochleam non adſcenſuram Aquam, utcunque in turbinem agitatam, niſi ipſa cochlea circumvertatur, eam vero ita eſſe fabrefactam, ut Aqua in ipſa ſemper deſcendat, cum adſcendit, quod hujus loci non eſt ut demonſtrem. Motus quoque inteſtinus partium non poteſt cauſa adſcenſus poni, quippe foret tum adſcenſus eo major, quo motus inteſtinus eſſet major, adeoque liquores efferveſcentes, aut calidiſſimi, quorum partes vehementer commoventur, altius adſcenderent frigidis, non ita agitatis, quod nequaquam verum eſſe docuerunt

Experimenta Capitis primi. Ex quibus igitur liquido conſtat cauſam adſcenſus non ſitam eſſe, nec poni poſſe in ſolis liquoribus.

3. Ipſos igitur Tubos adeamus, atque in iis quæramus cauſam: Adſcendunt fluida in Tubos, motus igitur excitatur; hic potentiam moventem & vim ſupponit, oportet igitur ut in ipſo Tubo vis lateat fluida elevans & in ſe rapiens: hoc mecum alii quoque animadverterunt Philoſophi: ubi & quænam hæc vis erit in Tubo quieſcente? vel hæret in cavitate, vel in Tubi ſolida ſubſtantia, inde in cavum exeuns: aſt poſito Tubo in vacuo nihil eſt in cavitate, quod ſenſus aut ratio detegit: adeoque erit in ſolida Tubi ſubſtantia; qualis hæc erit? ea, quæ admodum univerſalis eſt, qua duo corpora a ſe remota, ſua ſponte accedunt; hanc Attractionem vocamus, quia eo nomine uti voluerunt Philoſophi, poſſet enim appellari alio quocunque nomine, & forſitan haud pejus, *Acceſſus mutuus*: Obſervamus enim in innumeris phænomenis, quæ corpora, fere omnia hactenus cognita, edunt, eam dari Legem Naturæ, ut ſi a ſe mutuo parum abſint bina, ad ſe accedant ſua ſponte, vel ſi alterutrum teneatur firmum, accedat alterum; hæc ſe attingentia, vi ſe amplectuntur inſigni, qua ſeparationi reſiſtunt: non ex Hypotheſi quadam hæc profero, ſed tantum ex obſervatis phænomenis: hanc legem admittunt omnes Philoſophi, qui, non meditabundi ſedent modo in muſæo, ſed ipſam Naturam explorant, & obſervando detegunt, quænam hæc moliatur. Vi hujus legis omnia phænomena Tuborum Capillarium fiunt: Immittatur enim Tubus novus liquori, hunc ad ſe trahet, elevabit aliquam partem, quæ externæ ſuperficiei adhærebit, donec gravitas liquoris cum hac vi in æquilibrio ſit: elevabit intus in cavitatem ſuam partem liquoris aliam, & quia ſuperficies cavæ ſibi propinquæ ſunt, ſeſeque reſpiciunt, mutuâque vi ſibi auxiliantur, elevabitur major quantitas; atque ad majorem altitudinem in cavum adſcendet, donec quoque inter gravitatem ſublati liquoris & vim elevantem detur æquilibrium. Quando Tubus ad horizontem parum inclinatur, atque Aqua partem ſuperiorem occupans deorſum ruit, uti in Experimento VIII. *Cap.* 1. deſcendit partim gravitate, partim hac vi attrahente, quam Tubi pars inferior habet, ſi vero eo uſque deſcenderit liquor, ut vis partis ſuperioris Tubi, quam reliquit, deorſum ruendo ſuperet gravita-

tatem & vim attrahentem partis inferioris Tubi, manebit liquor ſuſpenſus in eo aliquouſque, nec ad infimam oram appellet, aucta autem gravitate abſoluta liquoris, quod fit magis ad perpendiculum elevando Tubum, aut plus Aquæ immittendo, deſcendet liquor uſque ad infimam Tubi oram, cum vis attrahens partis ſuperioris Tubi non poſſit elevare tantopere liquorem quam modo ante. Et quoniam hæc vis agit in diſtans, a Tubo longiori plus liquoris elevatur quàm â breviori; decreſcit tamen virtutis robur, quo plus a puncto corporeo, è quo quaſi exeundo agit, abeſt, hinc maxime attrahetur liquor ſuperficiem immediate contingens, minus autem, qui plus à ſuperficie diſtat, unde liquoris ſuperficies concava fit: hinc etiam a Tubo longiſſimo non multo plus liquoris elevatur, quam ab alio inſigniter breviori: Hæc vis agit in unum liquorem magis quam in alium, veluti Magnes fortius attrahit hoc corpus alio, hinc altiſſime elevatur Urina, humilius Spiritus Salis Ammoniaci, & Aqua, minus adhuc elevatur Alcohol Vini; & quia partes Mercurii ſe magis attrahunt, quam a vitro attrahuntur, Mercurius nequaquam adſcendit, imo potius repellitur a vitro, donec hujus ſuperficie obducta ſebo, in quod vis attrahens vitri agit, etiam vis attrahens ſebi Mercurium ad ſe rapiat tollatque in altum: Hæc vis terminatur in cruſtam aëream Tuborum antiquorum, in qua attrahendo ſe totam conſumit, vel impendit maximam ſaltem ſui partem, hinc inepta eſt elevando liquori, aut debilitata admodum. Et quia hæc vis eo eſt fortior, quo corporeo ſui puncto, e quo egreditur, eſt propior, erit fortiſſima cum ſuperficies cava proxima ſibi puncta habebit, ſive cum erit arctiſſima, idcirco altiſſime elevabitur liquor a Tubis gracillimis, humilius ab amplioribus; imo in graciles majori velocitate adſcendet, utpote actus majoribus viribus, quam in amplos: Hæc vis ex quolibet puncto ſui corporis emiſſa ad diſtantiam aliquam, non modo elevat particulas liquoris ſuperficiei Tubi proximas, ſed quoque alias, contiguas prioribus, aliaſque hiſce iterum contiguas, licet minori robore, quæ tamen cum eandem gravitatem inter ſe habent, minus elevari poſſunt, idcirco ſuperficiem concavam componentes, eo depreſſiorem, quo plus a ſuperficie Tubi abſunt: ſed hinc quoque major quantitas liquoris â Tubis amplioribus quam â gracilioribus elevabitur,

 bitur,

bitur, cum pars virtutis modo in gracilioribus agere poſſit in liquorem, non omnis, qualis in amplis agit: quod ſi hanc vim ſub forma radiorum recta ex quolibet ſuperficiei puncto conceperis, clariſſimam ejus formabis ideam, atque nullum occurret phænomenon, quod perſpicientiam effugiet, aut ſolvi illico non poterit: tædioſum foret omnia repetere Tuborum phænomena, atque demonſtrare, quomodo ea auxilio virtutis attractricis peragantur, ſufficit clavim dediſſe, & veram cauſam aſſignaſſe: Eſt profecto admodum generalis corporum Magnetiſmus, quemadmodum ex Experientia edoctus fuit Magnus Newtonus, & uti pariter Experientiſſimus & ingenioſus Mairanus, ad memorata attendens Tuborum phænomena in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724. confitetur.

CAPUT OCTAVUM.

De Adſcenſu Liquorum in Tubos ſibi mutuo immiſſos.

Antequam hanc materiam omnino relinquamus, non inutile erit, ſi addiderimus quædam Experimenta prioribus analoga, quondam ab Honorato Fabry in *phyſic. Tr.* 5. *L.* 2. *§.* 235. deſcripta; a Sturmio in *Colleg. Curioſ. Tent.* 8, tum a Cl. Petito in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1724. repetita, quæ ſpectant adſcenſum liquorum in Tubos ſibi mutuo immiſſos. Sumtus fuit, *Tab. XII. fig.* 9. Tubus AB craſſus 2 lineas, cujus cavitas diametrum habuit 1 lineæ; hic immiſſus fuit vaſi CD, diametri 5 vel 6 linearum, continenti Aquam uſque ad E, hæc adſcendit in Tubum uſque ad F ſupra E; in quo Experimento nihil inſoliti habetur, ſed id modo commemoratur, ut cum ſequenti comparari queat. Idem enim Tubus AB qui ante, immiſſus fuit. *Fig. X.* alteri vaſi GH, cujus diameter modo erat 2½ linear. & quod impletum erat uſque ad I, I, Aqua, hæc tum in Tubum modo ingreſſa fuit uſque ad K, hæſitque infra libellam I, I. Si autem adimpleatur vas GH ulterius, tum Aqua ultra oram G prominens convexam acquirit ſuperficiem MG. ſed eodem tempore Aqua ingreditur Tubum

bum AB uſque ad L, multo altius quam eſt extrema vaſis ora G. Quoniam diameter craſſitiei Tubi AB eſt 2 linearum, & ea vaſis GH $2\frac{1}{2}$ linearum, patet, quod immiſſo Tubo AB in GH & quidem accurate in medio, ſuperficies interna vaſis GH & externa Tubi tantum a ſe diſtent $\frac{1}{4}$ lineæ: ſed ſuperficies internæ Tubi AB diſtant â ſe, 1 linea; & proinde plus, adeoque vis ambarum ſuperficierum ſibi propiorum eſt major in Aquam, quam eſt illa internæ ſuperficiei Tubi: adeoque altius debebit elevari Aqua intra Tubum & vas, quam in ipſo Tubo: poſtea impleto vaſe GH ultra G ad M, ceſſat ea ratio, & vas acquirit ſuperficiem ſive amplitudinem indeterminatam, nam in Aquæ MMG ſuperficiem externam non amplius agit vitri ſuperficies, ſed libera eſt, adeoque cum ſuperficies interna Tubi agere pergat in Aquam, ea ultra M elevanda erat uſque ad L.

Sequitur ex hoc Experimento, quo differentia inter capacitatem vaſis GH, & craſſitiem Tubi, eſt minor, eo altitudinem II Aquæ in vaſe ſupra eam in K in Tubo eſſe majorem: 2°. dari caſum in quo altitudines in vaſe GH, & Tubo AB erunt æquales, ſi nempe diſtantiæ inter ſuperficies fuerint æquales.

DISSERTATIO PHYSICA EXPERIMENTALIS DE ATTRACTIONE SPECULORUM PLANORUM VITREORUM.

Demonſtravimus in præcedenti de Tubis Capillaribus Diſſertatione, vitrum vi attractrice eſſe donatum, eâque liquores ad ſe rapere, atque ad varias altitudines elevare; eo majores, quo ſuperficies attrahentes ſibi ſunt propiores; eo minores, quo magis a ſe mutuo ſuperficies deſtiterint: Vis eadem vitri attractrix aliis adhuc probari poteſt modis, & imprimis ope ſpeculorum planorum, quorum phænomena cum facile obſervari queant, cum admodum jucunda, & primâ fronte admiranda ſint, atque ex iis nonnihil lucis prioribus affundi poſſit, arbitrabar ea eſſe hujus loci, hancque Diſſertationem priori ſubnectendam, quamvis non multum novi contineat, ſed potiſſimum Experimenta ab Hauksbejo *in Phyſico Mechanical Experiments* deſcripta, aut a Cl. Jurino *in Philoſophicis Actis Britannicis* relata, aut a magno 'sGravezandio, Batavicæ Philoſophiæ decore, ſubtilius examinata: Verum vitio non vertitur Geometris eandem veritatem ſæpius diverſâ methodo demonſtraſſe, non igitur nobis in Phyſicis ita etiam perrexiſſe dedecori fore ſpero.

EXPERIMENTUM I.

Tab. 13. *fig.* 1. Vitrum planum utrimque politum, quod ſpeculo

culo inſerviret, ſi alterutra ſuperficies Mercurio obduceretur, altitudinis $9\frac{4}{10}$ pollic. latitudinis 8 pollic. FCD, mundum & ſicciſſimum, impoſitum fuit perpendiculariter aquæ pluviæ, puriſſimæ ADGB. hæc adſcendit utrimque ad ſuperficiem Vitri, æque alte, curvam quandam ſuperficiem C G, c g, formans, cujus altitudo C D perpendicularis ſupra Aquam A B erat circiter æqualis $\frac{3}{30}$ pollicis, circiter dico, quoniam tam accurate menſurare non potui ac deſiderabam, cujus longitudo DG etiam circiter æqualis $\frac{5}{30}$ pollic. erat.

Ut attractio aquæ ad hoc Vitrum intelligatur clarius, ſit KLMO Vitrum, & particula quædam Aquæ X, tam parum remota, ut agere in vitrum & ab eo attrahi poſſit; attrahetur igitur X a puncto M in perpendiculari X M, & quia præter punctum M agit magna ſuperficies vitri, quæ exporrecta concipiatur uſque ad M L, M O, etiam trahetur particula X. ſecundum L X, ac O X, a punctis L, O, atque ita a puncto quolibet intermedio inter L M & O M; poſitis autem his punctis æque diſtantibus ab M, erit vis attrahens æqualis, quamobrem ſi centro M, radio quolibet ab M verſus L tendente deſcribantur circuli ſupra ſuperficiem vitri, horum integræ peripheriæ æquali vi attrahente in quolibet puncto pollebunt; actio autem harum omnium erit verſus M, quamobrem particula X feretur in rectâ X M uſque ad M perpendiculari ſupra K O: Si X nunc fuerit gutta Aquæ, compoſita ex pluribus particulis, hæc etiam trahetur, & movebitur ſecundum rectam M X uſque ad contactum M, tum vero partes laterales trahentur verſus L & O, adeoque explicabitur gutta quaquaverſum, eundo per varios ſibi concentricos circulos, ſi ſua vis attrahens ſuperetur a vi attrahente vitri, adeoque hac attractione agitur gutta haud aliter, ac ſi a ſui parte poſtica ab alio plano premeretur, qua preſſione etiam explicaretur & applanaretur.

Quia autem attractio puncti M juvatur ab attractionibus omnium punctorum inter M L & M O intermediorum, illæ attractiones quæ ſunt proximæ puncto M, juvantur ab aliis remotis, ſed a paucioribus, & quæ plus diſtant a puncto M, iterum a paucioribus magis adhuc remotis, ſequitur vires attrahentes in puncto M eſſe maximas, omnium vero aliorum punctorum S, V, Q, P, L, O,

eſſe

eſſe eo minores, quo plus diſtant a puncto M.

Sed ipſa vis attrahens cujuslibet puncti decreſcit, quo corpus, quod attrahitur, plus diſtat a puncto attrahente, igitur corpus X attrahetur a punctis M, S, V, Q, P, L, eo minus, quo diſtantiæ X M, X S, X V, X Q &c. ſunt majores. Si vero fuerint vires attrahentes cujuslibet puncti, uti reciproce diſtantia attrahentis & attracti, tum erit vis puncti M in corpus X, ad vim puncti S in idem X, uti S X ad M X. & eodem modo vis puncti L in X erit ad vim puncti M in X, uti recta M X ad L X.

Concipiatur X eſſe centrum circuli, X M radium, erit M L Tangens circuli in puncto M, ducantur ex punctis S, V, Q, P, L, Tangentis ad centrum X rectæ, erunt hæ ſecantes angulorum S X M, V X M, Q X M, P X M, L X M, erit igitur vis puncti L, qua trahit X, ad vim puncti S, quâ trahit idem X uti S X ad L X, hoc eſt uti ſecans anguli S X M ad ſecantem anguli L X M, ſive in ratione inverſa ſecantium angulorum, quos formant diſtantiæ cum recta M X.

Supra autem innuimus vim attrahentem puncti M adjuvari ab attractionibus omnium punctorum inter M & K ab unâ parte: ſit vis attrahens hoc modo conſiderata, uti eſt diſtantia a puncto L, erit tum vis in S ad eam in M, uti L S ad L M; aſſumatur quæcunque M Y in M X, atque ducantur ex punctis S, V, Q, P, L parallelæ ad M X, erit vis in S ad eam in M, uti *S a* ad M Y: Quamobrem ſi M Y foret maſſa fluida, hac ratione elevaretur uſque ad L formaretque Triangulum rectangulum M L Y. Sed hæc vis attrahens accedit alteri virtuti, quæ eſt in ratione inverſâ Secantium explicata, adeoque lineæ M Y adjungatur quædam Y X, quæ ſit uti Secans anguli L X M, & ad L jungatur linea æqualis radio circuli, cujus Secans eſt Y X ſub angulo L X Y, tum ad *S a* jungatur Secans anguli P X M quæ ſit *a c*, & reciproce ad *P a* jungatur Secans anguli S X M, quæ ſit *a f*: ita ut ad *V a* jungatur Secans anguli Q X M, quæ ſit *a d*, & ad *Q a* jungatur Secans anguli V X M quæ ſit *e a*: puncta *c*, *d*, *e*, *f*, *l* jungantur, deſcripta erit curva, ei ſimilis, quam Aqua in Experimento exhibet: *l*, *f*, *e*, *d*, *c*, *x*. Eſſe curvam ideo patet, quia cum æquales capiuntur M S, S V, V Q, Q P, P L, evadent Tangentes a puncto M, duplo, tri-

plo,

plo, quadruplo majores quam MS: ita tamen non increſcunt Secantes: ſit enim MS Tangens anguli gradus unius 174551, erit Secans 10001523: ſed Tangens duplo major VM 349102 nondum habebit reſpondentem eidem angulo Secantem 10006095. ita QM Tangenti triplo majori 523653 nondum reſpondebit Secans 10013723: hiſce igitur non creſcentibus cum illis in eadem proportione, non poterit L *f*,*e*,*d*,*c*,*x* eſſe recta, ſed debebit eſſe curva. Si accurate poſſemus obſervare altitudinem ML, & longitudinem MX, poſſent in curva ambæ vires attrahentes determinari, quod nunc impoſſibile manet: & magis, cum diverſæ ſpeciei vitrum, etiam diverſam attrahendi vim habet; unde forſitan curvæ inter ſe admodum differentes formabuntur, quarum naturam inveſtigaſſe non magnæ erit utilitatis.

Redeamus nunc ad vitrum FCD, quod Aquæ immiſſum fuit, quæ attrahitur â puncto D maxime & agitur determinatione BD, tum a punctis inter D & C ſemper attrahitur minus: concipiantur ductæ rectæ, Sc, Sd, Se perpendiculares in ſuperficiem, hæ repræſentabunt vires cujuslibet puncti attrahentis, quarum ſumma erit æqualis quantitati attractæ, ſive gravitati Aquæ CDG, deorſum nitentis, cum altitudo CD Aquæ manet conſtans. Si enim gravitas particularum Aquæ foret major, quam eſt vis elevans, Aqua deſcenderet; ſi vis elevans foret major, plus Aquæ adſcenderet, donec ſibi gravitas & vis elevans æquilibratæ eſſent.

Quia inferior pars vitri DR eſt ſub Aqua ſubmerſa, hujus quod libet punctum Aquam ad ſe trahit, vi æquali, idcirco curva non formatur ſub Aqua: ut tamen demonſtremus curvam cæteroquin a fluido attracto ad DR formatum iri, ſuperficiei Aquæ AB affundatur quædam olei quantitas, deinde vitro FR immerſo Aquæ ad profunditatem 1 vel 1½ lineæ exhibebitur ſuperficies curva olei attracti, æque ſub Aqua, quam ſupra Aquam: ſi autem profundius demittatur vitrum, tum preſſio Aquæ ſuperans olei attractionem, id omne a vitro expellit, donec ſuperficiem parallelam horizonti acquiſiverit.

Quia obſervaveram Tubos capillares longiſſimos, ad majorem altitudinem elevare Aquam quam breviores, exploravi an quoque vitrum FDK majus aut minus, differentiam elevatæ Aquæ exhi-

beret? Sed nullam deprehendere potui, adſcendente Aqua juxta vitrum parvum æque alte, ut videbatur, quam juxta magnum.

EXPERIMENTUM II.

Tab. 13. *fig.* 17. & 18. Si idem vitrum AB, immittatur Aquæ oblique, cujus ſuperficies ſit CH, hæc ab eâ parte, quâ angulus obtuſus formatur a vitro & Aqua ipſa, parum adſcendit, atque eo minus, quo angulus fuerit obtuſior, curvam deſcribendo, quam repræſentat DE: adſcendit autem Aqua alte, quâ parte angulus acutus formatur, atque eo altius, quo angulus eſt acutior, formando curvam FG.

Primâ fronte videretur Aqua altius adſcenſura ſupra planum inclinatum, quam ſupra perpendiculare ad horizontem, quod etiam fieret vi attrahente puncti O in libella poſiti, ſed quia ſuperficies vitri BO propius accedit ad ſuperficiem Aquæ CDO, quo vitrum AB plus inclinatum eſt, hinc eo fortius trahit Aquam CDO ad ſe, quare attractio ſupremæ partis OEA ſuperatur ab attractione partis OB, unde eo minus adſcendit DE, quo OB propius acceſſit ad ſuperficiem Aquæ CD, donec tandem vis DE fere penitus ſit ſublata, & CDE vix differat à rectâ horizontali: hinc patet quare FC ſit eo altius, quo vitrum magis inclinatum eſt ad ſuperficiem Aquæ GH, nam eo propius Aquæ GH poſitum, majoribus viribus ipſam attrahendo, altius quoque elevat: curva autem eſt FG ſuperficies attractæ Aquæ, ob cauſam in Exper. 1. allatam; mutatur autem curva perpetuo, mutata vitri inclinatione ad Aquam.

EXPERIMENTUM III.

Tab. 13. *fig.* 19. Si ſpeculum AB, Aquæ immiſſum, perpendiculariter attollatur, atque lente & pedetentim extrahatur ex Aquâ; hæc ſuperficiei inferioris marginis vitri B adhærebit, atque perget utrimque formare curvam ED, FG, extremis D, G eo propius ad ſe accedentibus, quo vitrum B altius ex Aquâ ſublatum eſt: quod ſi admodum craſſum fuerit, accedunt puncta EF propius

ad

ad ſe mutuo imminuta curvarum DE, FG, diſtantiâ, quam eſt craſſities vitri, cæteroquin manet EF ejuſdem latitudinis cum vitri craſſitie; elevato plus vitro extra Aquam, cadit EFDG ſeparata â margine B. Adhæret Aqua ipſi B, quamdiu vis attractrix vitri ſuperat gravitatem Aquæ EFDG & vim attrahentis Aquæ CDGH: gravitate autem & vi attrahente Aquæ ſuperante vim attrahentem vitri, cadit ab eo ſoluta Aqua. In hoc Experimento attendendum eſt, curvas ED, FG formari ab attractione ipſius Aquæ CDGH, quemadmodum enim in *fig.* 1. demonſtravimus guttam *X* a plano LM attractam induere curvam L *e d c x* ab una parte, ſimilemque formatum iri ab alterâ parte MO, gutta major hic tantum eſt EFDG in *fig.* 19. elevata ſupra CDGH planum ſimile illi LM *fig.* 1. adeoque ab hoc attrahitur cum iiſdem phænomenis, quæ in Exper. 1. explicuimus.

EXPERIMENTUM IV.

Sumta fuerunt duo ſpecula ejuſdem magnitudinis ac in Experimento I. ex eodem vitro, ſatis accurate plana, pura, tam ſicca ac haberi poſſunt, & æqualia, inter quæ a parte dextra & ſiniſtra interponebantur 40 lamellæ cupreæ, æque craſſæ, ut ſpeculorum ſuperperficies eſſent ſibi parallelæ; tum lamellæ, compreſſæ ſimul cum ſpeculis, relinquebant inter hæc diſtantiam pollicis Rhenolandici 0.12, ſpeculorum marginibus inferioribus Aquæ immerſis, hæc adſcendit intra ſpecula ad altitudinem lin: 3,1, ſuperficiem æquabilem ſuperiorem formando: utrimque ſublatis 20 lamellis cupreis, & ſiccatis ſpeculorum ſuperficiebus, inter hæc erat diſtantia duplo minor priori, ſpeculis ut ante Aquæ immiſſis, obſervatus adſcenſus fuit ad lin. 6, 2.

Sublatis utrimque rurſus 10 lamellis, ita ut ſpeculorum diſtantia iterum fuerit duplo minor, adſcendit Aqua inter ea ad poll. 1, 24. Et rurſus ſublatis 5 lamellis ex commiſſura, fiebat Aquæ intra ſpecula adſcenſus ad pol, 2, 48.

Corol. Ergo eſt altitudo adſcendentis Aquæ intra ſpecula in ratione inverſâ diſtantiarum a ſe invicem. Hanc legem quoque ſupra deprehendimus locum habere in Tubis capillaribus æque longis; in qui-

bus altitudines Aquæ erant in ratione inverſa diametrorum.

Corol. 2. Ergo quantitates Aquæ elevatæ intra hæc ſpecula ſemper fuerunt æquales inter ſe.

Scholium. Quando duo ultima inſtituebantur Experimenta, Aqua intra ſpecula adſcendit non æquabiliter, ſed motu & ſuperficie admodum inæquabili, adſcendit enim ſub forma dentium ſerræ, nunc uno dente aſſurgente, quaſi ad altitudinem 1 vel 2 linearum; qui tum paulum videtur quieſcere, nunc dente aliquo vicino aſſurgente; interim incipit dens prior iterum aſſurgere; ex quo dein novi oriuntur dentes, quorum nonnulli ſuam Aquam communicant vicinis, nonnulli non, relinquendo in principio ſpatium intermedium non humectatum, haud aliter ac ſi Aqua hinc inde ſordes deponeret; ejuſmodi autem loca conſpiciuntur plurima. Inæqualis Aquæ adſcenſus pendet 1°. a reſiſtentia particularum aërearum, quæ inter ſpecula interceptæ ſunt, nec facile avelluntur ab eorum ſuperficiebus, aliæ tamen facilius aliis averruncantur; unde iſta inæqualitas inſtar dentium, quibus Aqua aſſurgit. 2°. ſuperficierum vitri ſcabrities quoque cauſa eſt; cum enim vitrum ſit vallibus montibuſque exaſperatum, valles vero magis a ſe diſtent, quam monticuli, attrahetur Aqua minus a remotioribus vallibus, quam a ſibi proximis montibus: hiſce vero ſe contingentibus, impeditur Aquæ acceſſus, unde loca quædam in initio non humectari conſpiciuntur: 3°. Sunt etiam aliquando exiguæ ſordes, inconſpicuæ oculo, quæ vitro adhærentes hinc inde, ſua vi repellente adſcenſum Aquæ prohibent.

Schol. 2. Hauksbejus in *Appendice Phyſ. Mech. Exper. pag.* 329, eadem capiens Experimenta, eandem legem inter altitudinem elevati fluidi & ſpeculorum diſtantias obſervavit, verum quia non menſuravit altitudinem Fluidi elevati ſupra ſuperficiem Fluidi ſtagnantis, repetenda duxi hæc Experimenta; uſus fuit Hauksbejus ſpiritu Vini: ſuccedunt vero Experimenta eodem modo cum Aqua, Vino, Aceto, Spiritu vini; alios liquores non examinavi, nullus tamen dubito, quin idem ſit ſucceſſus futurus cum omnibus liquoribus tenuioribus.

EX-

EXPERIMENTUM V.

Si ambo ſpecula ſicciſſima & puriſſima ſibi imponantur, ita ut nihil ſit intermedium; quod illa ſeparet, atque apprimantur ad ſe, impoſita margine inferiori Aquæ, hæc adſcendet intra commiſſuram ſub forma dentium ſerræ, uti ſupra expoſui, & uſque ad marginem ſuperiorem elevabitur, a quâ tamen diſtabit ſemper poll. 0. 1.

An ad quamcunque altitudinem adſcenderet Aqua intra hæc ſpecula non determino, ſpecula enim, quibuſcum hæc Experimenta inſtitui, parvam altitudinem, novem nempe pollicum modo habebant.

Adſcendit autem Aqua inter ſpecula, licet ſibi ſint impoſita; quia aſperam habent ſuperficiem, & ideo intervalla ſatis patula relinquunt, quæ particulas Aquæ recipere poſſunt.

Quo ſuperficies fuerint magis politæ, eo propius ſibi ſpecula apponi poterunt, & eo altius Aqua elevabitur; quare diverſa altitudo Aquæ obſervabitur pro variâ aſperitate vel politurâ ſuperficierum.

Scholion. Attrahunt hæc ſpecula ſe mutuo vi inſigni; ſicciſſima enim & pura, ſibi tantum impoſita, adeo cohærent, ut elevato ſupremo horizontaliter, alterum maneat applicatum parti inferiori, nec corpus videatur ad Magnetem propius accedere, quam ejuſmodi vitrum: ne autem quis preſſionem Aëris hic invocet, nam in vacuo Boyleano obſervatur omnino idem.

EXPERIMENTUM VI.

Tab. 13. *fig.* 16. Hauksbejus in Appendice ad opus ſuum Experimentale adjecit aliquot notabilia obſervata in Exp. 19. & 23, quæ quoniam accurate ſatis inſtituta ſunt, digniſſima ſunt quæ recenſeantur.

Sumta ſunt duo ſpecula ABCD, AZPK 20 pollices longa, quæ ſibi ita imponebantur, ut ad unum latus AB ſe contingerent, & ad oppoſitam partem DC, KP a ſe diſtarent; adeoque formabant duo plana, quæ angulum continebant DAK 20 minutorum:

hæc ita imponebantur Aquæ X Z, ut linea contactus AB eſſet perpendicularis in horizontem, Aqua tum inter hæc ſpecula adſcendit, humillime, quâ parte maxime â ſe diſtabant, altiſſime, ubi ſe contingebant, & formabat curvam, *e f g* quam figura, una cum apparatu, repræſentat, quæ menſurata accurate ad quamlibet diſtantiam a lineâ contactûs habuit altitudinem ſupra ſuperficiem Aquæ ſibi adſcriptam, quam exhibet quoque hæc Tabula.

Diſtantia in pollicibus, a linea contactus	Numerus linearum Aquæ elevatæ ad quaslibet diſtantias.
13	1
9	2
7	3
6	$3\frac{2}{3}$
5	5
4	$6\frac{3}{4}$
3	9
$2\frac{1}{2}$	12
2	$15\frac{1}{2}$
$1\frac{3}{4}$	18
$1\frac{1}{2}$	$21\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{4}$	$27\frac{1}{2}$
1	35
$\frac{3}{4}$	50
$\frac{1}{2}$	76

Deinde aperuit ſpecula magis, ita ut caperent angulum 40 minutorum, reliquis manentibus ut ante, & menſuratâ altitudine liquidi elevati ad quamlibet a lineâ contactus diſtantiam, condidit Tabulam ſequentem.

Di-

Diſtantia pollicum a contactu	Numerus linearum Aquæ elevatæ
9	1
6	2
$4\frac{3}{4}$	3
3	$4\frac{3}{4}$
$2\frac{1}{2}$	6
2	$7\frac{1}{2}$
$1\frac{1}{2}$	10
$1\frac{1}{4}$	12
1	15
$\frac{3}{4}$	19
$\frac{1}{2}$	28
$\frac{1}{4}$	50

Tab. XIII. Fig. 2. Quotieſcunque angulus inter ambo ſpecula comprehenſus eſt exiguus & linea juncturæ perpendicularis in Aquam curva ab Aquâ deſcripta eſt Hyperbola inter aſymptotas ſuas contenta, quarum una eſt ſuperficies Aquæ, altera, junctura ſpeculorum. Ducantur enim duæ rectæ AC, BC quæ repræſentent ſectionem ſpeculorum junctorum in C. concipiatur BC diviſa in aliquot partes æquales & parvas, quales ſunt *e g*, *im*. & quia angulus ACB eſt parvus, poſſunt concipi *d f e g*, *h l i m*, ut parallelogramma: quia autem poſitis ſpeculis a ſe diſtantibus & parallelis copia aquæ adſcendentis eſt æqualis per *Corol.* 2. §. 3, erit inter *d f e g*, æqualis Aquæ copia ac inter *h i l m*, adeoque erunt ea parallelopipeda Aquæ æqualia, quorum altitudines ſunt reciproce ut baſes *d e f g*, *h i l m*. & quia hæ habent latus *e g* ∞ *i m*, erunt baſes uti *de*, ad *hi*, ſed ob triangula ſimilia *d C e*, *h C i*, eſt *de*, *h i* :: *e C*, *i C*. quare erit altitudo Aquæ in *e*, ad eam in *i*, ut *i C*. ad *e C* ſive reciproce ut diſtantiæ â C. Quare ſi *i C* multiplicetur in ſuam altitudinem, dabit productum æquale illi ex *e C* in ſuam; verum nota hæc eſt natura Hyperbolæ, ut parallelogramma vid. *fig.*

fig. 3. *d e C k*, *h i m C* ſint æqualia, quæ continentur inter parallelas aſymtotis A C, B C, quare etiam linea curva in Experimentis notata eſt Hyperbola.

Videamus an Experimenta reſpondeant demonſtrationi, in Tabula prima obſervabitur anomalia hinc inde, quæ provenit, quia non ſatis accurate obſervare poſſumus altitudinem, videndo per craſſitiem vitri; 2°. nec accurate ponere poſſumus ſpecula perpendicularia, 3° nec hæc ſuperficies tam perfecte planas habent ac poſtulatur. 4° accedit puritas vel impuritas vitri, ut & Aquæ & plurima alia: verum tabula ſecunda melius reſpondet calculo; nam ad diſtantiam 6 pollicum eſt altitudo ∞ 2. ad diſtantiam 3 pollicum eſt altitudo ∞ $4\frac{3}{4}$ eſt exceſſus hic ∞ $\frac{3}{4}$ ſupra calculum: ad diſtantiam $1\frac{1}{2}$ pollic. eſt altitudo ∞ 10, quæ magnitudo eſt paulum plus quam duplo major quam $4\frac{3}{4}$: & ad diſtantiam $\frac{3}{4}$ pollic. ∞ 19. ubi eſt parʌus defectus, cum debuiſſet eſſe ∞ 20. verum ſatis hæc reſpondent calculo. ita ad diſtantiam 2 pollic. eſt altitudo ∞ $7\frac{1}{2}$ lineis: ad diſtantiam duplo minorem eſt altitudo ∞ 15. duplo major, & ad $\frac{1}{2}$ pollic: eſt ∞ 28, debuerat eſſe ∞ 30 lineis, ut foret duplo major, verum hæc obſervata ſatis accurate reſpondent, ut curva deſcripta poſſit haberi pro Hyperbola: cujus ope igitur intelligi & demonſtrari poſſunt ſequentia obſervata, deſcripta ab Hauksbejo in appendice, & in Experimento XXIII.

Sint enim eadem ſpecula, quorum linea contactus ſit *a c* in omnibus caſibus, hæc ſubmergantur ſub Aqua uſque ad *a b*, ſub eo ſitu, quem figuræ 4, 5, 6, 7, 8, 10. repræſentant, deſcribentur curvæ *d d* hyperbolicæ, quarum aſymptotæ erunt *a b*, *a c*. Et ſi duo plana circularia fuerint, uti *fig.* 11. repræſentat, erit iterum Hyperbola *d d*, & aſymptotæ *a b*, *a c* quarum una tangit circulum in puncto *c*.

Quando latera ſe tangentia ſunt ſurſum poſita, parallela ſuperficiei Aquæ, veluti in *fig.* 9. & omnino ſub Aqua ſubmerſa, tum extrahantur ſpecula lente in eadem poſitione, donec pondus Aquæ inter plana ſuperet vim attractionis ſpeculorum, generabuntur duæ curvæ, una à quolibet latere planorum, quæ ſe aperiunt, ſibique occurrunt in medio, uti figura repræſentat, ibi vero uniuntur formando figuram, quam linea punctata refert, quæ nunc eſt in medio,

nunc

nunc verſus alterutrum latus: imo hæc curva ſemper deprehenditur in mediâ diſtantiâ inter latera ſe tangentia *a c* & ſuperficiem Aquæ *a b*.

Scholium. Quando angulus A C B inter ambo ſpecula contentus non valdequam acutus eſt, ſed major evadit, vel obtuſus, non deſcribitur ab Aqua accurate Hyperbola, quia tum *d f*, *e g* in *fig*. 2. non poſſunt poni parallela, ſed partim Hyperbola deſcribetur, partim alia curva; quemadmodum recte notavit. Cl. Gravezandius. Forment enim ſpecula A B, B C angulum acutum, uti in *fig*. 12. manentibus ſpeculis Aquæ perpendicularibus, etiam Aqua terminabitur lineâ hyperbolicâ, cujus aſymptotos una eſt Aquæ ſuperficies, altera habetur erigendo perpendicularem B F ad C B, in puncto B, aſymptotos quæſita erit B E, quæ dividit bifariam F D perpendicularem in puncto quocunque ad B F, & terminatam linea B A.

Si D F per punctum D Hyperbolæ tranſeat, B F erit ſemidiameter conjugata cum ſemidiametro B D.

Licet Hyperbola vitrorum latera juncta ſecet in D, non ibi adſcenſus Aquæ terminatur, ſed ad certam, & quidem pro diverſo, quem inter ſe vitra continent, angulo, diverſam A B diſtantiam, ab Hyperbolâ deflectitur curva, adſcenſuſque juxta B A continuatur.

Quando angulus A B C eſt obtuſus in *fig*. 13. idem locum habet, ultra F Hyperbola non continuatur, Aqua tamen ulterius adſcendit, ſed alia terminatur curva.

Explorandum deinde duxi qualis curva formaretur ab Aqua, ſi una ſuperficies ſpeculi vi attrahente, altera Aquam repellente virtute eſſet donata, quam ob cauſam unius ſpeculi ſuperficiem obduxi oleo olivarum, abſterſique id rurſus linteo leviter, ita ut parum olei, & æquabiliter inuncti adhæreret: hoc ſpeculo juncto cum altero mundo & ſicco, ut ſpatium priſmatis trigoni interciperetur, inferiores oræ fuerunt immiſſæ Aquæ; quæ ſurſum rapta eſt ut ante, hyperbolam formando: Tum ambabus ſuperficiebus utriuſque ſpeculi oleum tenuiſſime & æquabiliter illinivi, inter quas junctas, ut ante, Aqua adſendit non ad minorem quam antea altitudinem, accuratam formando Hyperbolam. Tandem alterutrius ſpeculi ſuperficiem ſupra lampadis detinui flammam, ut fuligo applicaretur

oleo illito: hoc ſpeculo alteri inuncto impoſito cum hiatu ut ante; in initio non adſcendit inter eorum commiſſuram Aqua, cui imponebantur, ſed aliquo elapſo tempore, avellebatur fuligo, ſurſum ab Aqua propellebatur, quæ adſcendit, ſed inæquali formâ, & non admodum alte. Ex hiſce Experimentis liquet vim attrahentem vitri non impendi totam in oleum ſibi leviter inunctum, ſed per id tranſire, & agere adhuc in Aquam, eamque elevare, licet oleum ſua vi repellente deprimat Aquam: vis igitur attrahens vitri in Aquam eſt major vi repellente olei tenuiter inuncti: quando autem oleum craſſius & in majori copia illinitur, tum vis vitri pars major in oleum impenditur, pars minor in Aquam: quia autem oleum vim repellendi Aquam habet, datur caſus, in quo eſt æquilibrium inter attractionem vitri in Aquam & repulſionem olei in eandem, tumque Aqua non aſſurgit, niſi olei pars abſtergeatur: ſi oleum aut ſebum craſſius adhuc illiniatur vitro, Aqua non modo non aſſurgit, ſed repulſa humilior manet, atque infra libellam depreſſa.

EXPERIMENTUM VII.

Tab. 13. *fig.* 15. Cum iiſdem ſpeculis inſtituit quoque Experimenta Cl. Jurinus, quæ inſeruit *Philoſ. Tranſactionibus*, ſed loco Aquæ Mercurium, adhibendo, quæ cum profecto pulcra ſint, addenda judicavi. ABCD eſt lamella plana ſpeculi vitrei, quæ efficit unum latus capſulæ ligneæ, in qua ponitur altera lamella ſpeculi, quæ contingit priorem juxta rectam AC, ſed quæ diſtat multum a parte BD, ita ut inter hæc ſpecula relinquatur ſpatium triangulare, quod repleri poſſet à cuneo plano, acie ſc. intrante uſque ad CA, dorſo poſito in BD. Quando infundebatur Mercurius in capſulam uſque ad altitudinem CE, ita ut fomaret in reliqua parte capſulæ ſuperficiem EF, tum intra ambas lamellas aſſurgendo ab inferioribus ſurſum, formabat curvam CGF. quæ invenitur eſſe hyperbola inſtituto examine, quando enim Cl. Jurinus cum Hauksbejo menſurabant ope circini lineam EH, & HG, oritur ex his multiplicatis rectangulum: menſurando autem alias lineas parallelas ad EC & illas multiplicando per diſtantiam à puncto E, inveniebantur omnia rectangula inter ſe æqualia, quæ eſt natura hyperbolæ

læ inter aſymptota EC, EF deſcriptæ.

Aſſurgit vero Mercurius ad diverſas altitudines, prout plana vitrea ambo propius ad ſe accedunt, vel magis à ſe removentur.

Quando tamen ſpecula parum à ſe diſtant, tum inæqualitas ſuperficierum ſolet facere ſenſibilem variationem in hac curvâ, nam non poſſunt inveniri ſuperficies perfecte planæ, quales deſiderantur, ut acquiratur linea Geometrica.

Eſt hæc curva contrario modo ſita, quam quando inſtituitur Experimentum cum Aqua, vel Spiritu Vini, quia Mercurius ſe magis attrahit, quam Vitrum: idcirco ſe habet, quaſi à Vitro repelleretur; cumque repulſio ſit oppoſita attractioni, etiam figura contraria à liquore repulſo, quam ab attracto, formabitur.

EXPERIMENTUM VIII.

Tab. 13 *fig.* 14. Speculum DE ponatur horizonti parallelum, cui affundatur gutta olei deſtillati B, tum alterum ſpeculum AC imponatur priori, ita ut extremo A tangat alterius extremum D; ſed extremo C tantopere diſtet ab E, ut guttæ B ſuperiorem partem vix vix contingat: Quibus ita compoſitis, gutta B illico moveri incipit verſus AD, in principio lente, ſed ſemper eo velocius, quo propius accedit ad AD, explicata quoque continuo in majorem latitudinem, tandemque prope juncturam AD ſpeculorum ſe utrimque expandit ſecundum juncturæ longitudinem.

Sit centrum gravitatis guttæ B in *o*, quia ſpeculum AC ad ſe trahit guttam, agitur hæc directione *op*, perpendiculari in ſuperficiem AC, atque directione OS perpendiculari in ſuperficiem DE: adeoque moveri debebit in diagonali *or* parallelogrammi, cujus latera duo ſunt directiones *op*, *os*, idcirco feretur gutta â B verſus AD. & quia eadem ratio directionum trahentium obtinet quouſque gutta ex B verſus AD perrexerit, continuabitur ejus motus uſque ad AD Conſtat vero gutta ex materia non condenſabili, hinc in arctius delata ſpatium, ut expandatur perpetuo magis magiſque neceſſe erit. Præterea adhæret pars guttæ ſuperior ſpeculo AC, quod planum eſt inclinatum ad horizontem, ſuper quo omnia devoluta gravia feruntur motu accelerato, ſive gutta adhæſerit inferiori hujus plani ſuperficiei, ſive ſuper ipſo moveretur, idem eſt; adeoque quatenus gravitatem habet, motu accelerato feretur a *p* verſus AD: Inſuper quo centrum gravitatis *o* propius acceſſerit ad ſpeculorum

 ſu-

ſuperficies, eo fortius attrahetur; ſed propius accedit, quo gutta magis applanatur, hoc eſt, magis ad AD appropinquavit, adeoque fortius attracta gutta a ſuperficiebus, & obliqua directione *op*, neceſſario velocius feretur, quæ eſt altera cauſa accelerati motus in gutta obſervati: Fortiſſima quoque ſpeculorum attractio cum ſit in contactu AD, neceſſe eſt ut gutta ſecundum hunc contactum expandatur per omnem ſpeculorum latitudinem.

Notandum eſt nonnulla ſpecula majori virtute attrahere oleum quam alia, imo ſunt mihi, quæ vix attrahunt.

Exploravi quænam olea forent huic Experimento maxime idonea: obſervavi in genere, omnia, quæ recenter deſtillata ſunt, & tenuia ſimul, maxima cum rapiditate ferri â B verſus A. quæ craſſiora & ſimul tenaciora ſunt, aut vetuſta, ſemper lentius feruntur: Ecce elenchum trium generum, quorum primum rapidiſſime fertur; ſecundum lentius; tertium admodum tarde 1°. rapidiſſime currit oleum Saſſafras deſtill. oleum Menthæ deſtill. oleum Origani deſtill. oleum Rorismarini deſtill. oleum Macis deſtill. oleum Tanaceti deſtill. oleum Ceræ deſtill. oleum Meliſſæ deſtill. oleum Arantiorum deſtill. oleum Aniſi dſteill. Inter hæc olea Rorismarini & Macis ſe diffundunt illico ſupra ſpeculum, ut gutta extemplo applanetur inſtar ſpiritus vini, unde ſimul extenditur quaquaverſum, ac verſus A rapitur.

2°. Olea quæ lentius moventur, licet tamen inſigni lata motu, ſunt oleum Carui deſtill. oleum Abſinthii deſtill. oleum Succini flavi; oleum Succini albi, ol. Juniperi deſtill. ol. Majoranæ nobilis deſtill.

3°. Lente moventur hæc olea: oleum Lavendulæ deſtill. oleum Hyſſopi deſtill. oleum Cumini deſtill. oleum Sabinæ deſtill. oleum Petroſelini deſtill. oleum Fœniculi deſtill. oleum Cinnamomi deſtill. oleum Ligni Rhodii deſtill. & omnium lentiſſime fertur oleum Caryophyllorum deſtill.

Quoniam omnia hæc olea non examinare potui ſimul, aut recentiſſime confecta, ſed nonnulla erant vetuſtiora aliis, in hanc triplicem diviſionem error forte irrepſit, qui tamen parvi erit momenti. Succedit præterea hoc Experimentum cum oleo Olivarum, quod lente movetur; aſt rapidius fertur ſpiritus Salis marini & Aqua fortis: non autem obſervavi motum à gutta Aquæ, nec a gutta Aceti, nec Vini, nec ab oleo Tartari per deliquium, nec ab Urina humana.

EXPERIMENTUM IX.

Speculi una ſuperficies leviter obducatur oleo Arantiorum, & ponatur horizonti parallelum; affundatur illi gutta olei Arantiorum, alterumque ſpeculum apponatur, ita ut primum contingat in A, & guttam olei in B, illico oleum ſe expandit inter ambas ſuperficies: tum manente ſpeculo inferiori immoto, elevetur ſuperius paulum ad C, contactu in A manente, oleum ſtatim colligitur in corpus formæ globoſæ, contingentis ambas ſuperficies, quod movetur verſus contactum A, ut in præcedenti Experimento. Maneant in eadem diſtantia ad C ambo ſpecula, ſitque hæc diſtantia $\frac{1}{16}$ pollicis, elevetur utrumque ſpeculum parte contactus ſui ad A, tum ad varias diſtantias guttæ, a parte ſpeculorum C, varia elevatio in A efficiebat, ut gutta olei non adſcenderet, ſed maneret ſuſpenſa juxta hanc tabulam.

Diſtantia in pollicibus ab extremo C	Angulus elevationis partis A ſupra horizontem Gr.	M.
2	0	15
4	0	25
6	0	35
8	0	45
10	1	0
12	1	45
14	2	45
15	4	0
16	6	0
17	10	0
18	22	0

Quando gutta olei ad 17 pollices a C venerat, fiebat ovalis, & quo altius adſcendebat, eo plus ovalis reddebatur: quando tandem altiſſi-

altiſſime adſcendit, pars guttæ ſeparabatur ab alia, deſcendens, cum alia interim pergebat adſcendere. Quia Oleum Arantiorum eſt inter ea, quæ citiſſime adſcendunt, & ideo Experimentum non tam accurate obſervari poteſt, ac deſideratur, Hauksbejus idem repetiit cum gutta Spiritus vini, quæ lentius movetur; tabulamque obſervationum condidit ſequentem: in qua notatur quando gutta non adſcendebat verſus A. Angulus C A B, quem ambo ſpecula formabant, erat 18 Minutorum.

Diſtantia in pollicibus a contactu A	Angulus elevationis partium contingentium ſe in A, ſupra horizontem Gr:	M.
$18\frac{1}{2}$	0	45
$16\frac{1}{2}$	0	55
$14\frac{1}{2}$	1	5
$12\frac{1}{2}$	1	20
$10\frac{1}{2}$	1	30
$9\frac{1}{2}$	1	40
$8\frac{1}{2}$	2	0
$7\frac{1}{2}$	2	30
$6\frac{1}{2}$	3	20
$5\frac{1}{2}$	4	25
$4\frac{1}{2}$	6	0
4	7	23
$3\frac{3}{4}$	8	40
$3\frac{1}{2}$	9	25
$3\frac{1}{4}$	10	30
3	12	40
$2\frac{3}{4}$	15	0
$2\frac{1}{2}$	18	50
$2\frac{1}{4}$	23	25
2	30	0

Dein modo aperuit Hauksbejus ambo ſpecula, ut angulus B A C eſſet

eſſet 10 Minutorum, & notavit iterum ad quamnam elevationem amborum ſpeculorum gutta ſiſtebatur.

Diſtantia pollicum a contactu A	Angulus elevationis ſupra horizontem Gr.	Min.
$18\frac{1}{2}$	1	30
$16\frac{1}{2}$	1	50
$14\frac{1}{2}$	2	10
$12\frac{1}{2}$	2	40
$10\frac{1}{2}$	3	10
$9\frac{1}{2}$	3	30
$8\frac{1}{2}$	4	0
$7\frac{1}{2}$	5	5
$6\frac{1}{2}$	7	40
$5\frac{1}{2}$	10	50
$4\frac{1}{2}$	14	18
4	18	0

In hiſce omnibus Experimentis gutta ſive Olei ſive Spiritus vini B, movetur verſus A, quia partes ſpeculorum in E ſibi propiores ſunt quam in B, adeoque fortius agunt attrahendo guttam, quæ ideo ex B movetur in E, ſed quia ſpeculorum partes propiores ad A, ſibi etiam ſunt propiores, idcirco gutta continuo plus agitur verſus A, adeoque adſcendit motu accelerato donec ad contactum A pervenerit.

Sed gutta gravitatem habet, & quia inſiſtit plano inclinato, quando ſpeculum inferius ab una parte eſt elevatum, poteſt ipſius gravitas relativa æqualis eſſe virtuti ſpeculorum ipſam elevanti, ideo gutta quieſcit ſuſpenſa, poſita elevatione ad certum uſque gradum; quo hæc elevatio major eſt, eo gravitas relativa guttæ eſt major: ut igitur gutta ſuſpenſa maneat, inter portiones ſpeculorum ſibi propiores hærere debet, tumque iterum vis ſpeculorum elevans guttam æquipollebit hujus gravitati relativæ.

EX-

EXPERIMENTUM X.

Si, poſito ſpeculo B horizontali, gutta notabilis Mercurii ſuperaffundatur in B, tumque alterum ſpeculum AC ſuperponatur, donec ſe contingant in A, ſimulac ſpeculum ſuperius attingit guttam B, hæc applanatur, circularem, vel ſphæræ compreſſæ induendo figuram & movetur verſus ſpeculorum hiatum C, quo autem ſpecula ſibi arctius apponuntur, eo gutta B plus recedit ab A verſus C. adeoque contrarium fit in Mercurio quam in aliis liquoribus hactenus examinatis, quemadmodum in Experimento VII. etiam deprehendimus & explicuimus.

EXPERIMENTUM XI.

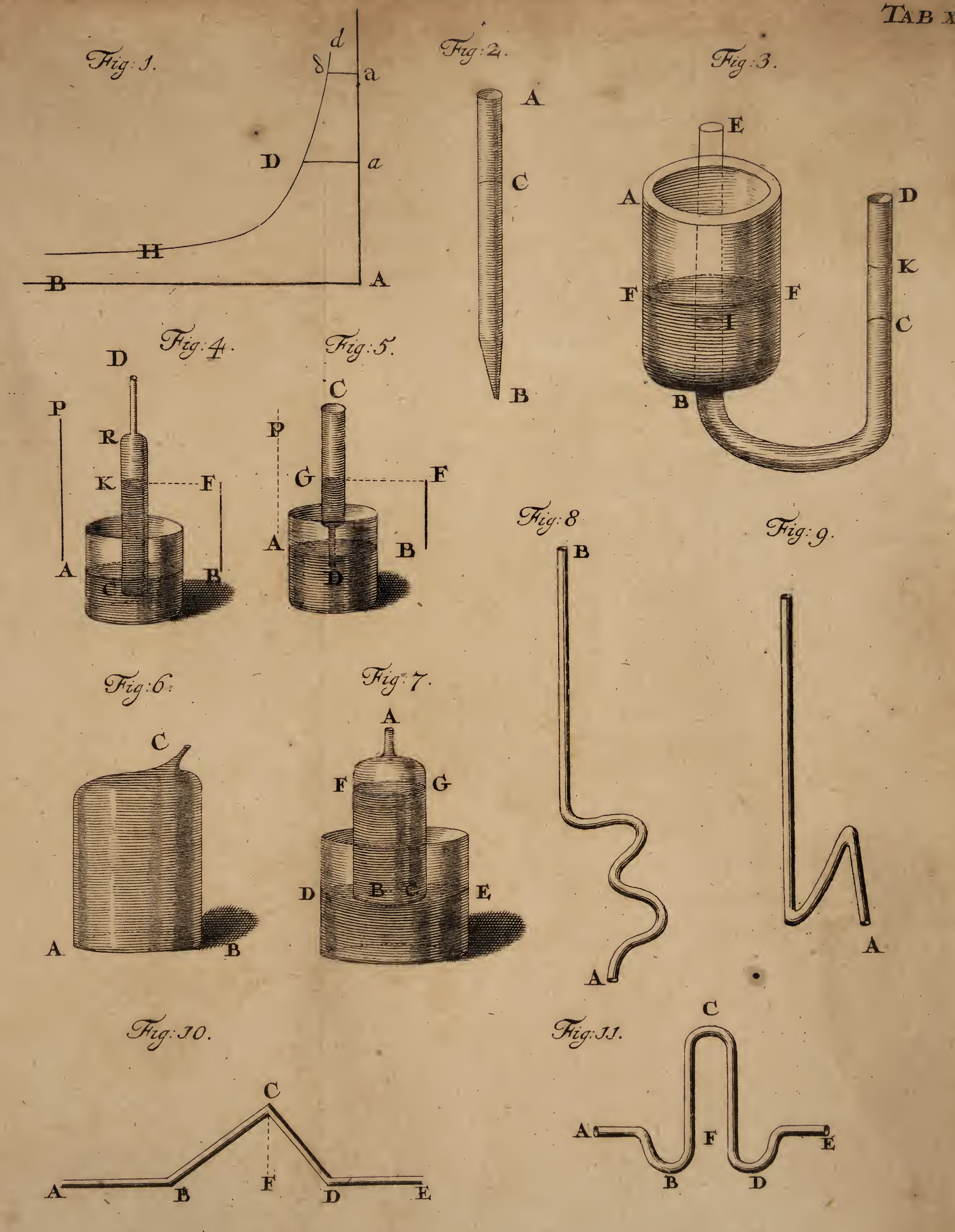
Omnia hæc Experimenta ſortiuntur eoſdem eventus, ſive inſtituantur in recipiente Boyleano, ex quo omnis eductus eſt Aër, ſive in Aëre aperto: adeoque cauſa eorum non poteſt dici preſſio quædam Aëris elaſtici; quippe ſublato Aëre, & proinde preſſione, ceſſaret effectus: neque poteſt preſſio, alterius fluidi ſubtilioris dici cauſa horum admirandorum phænomenῶn, nam illud fluidum tranſibit tum facile per poros vitrei recipientis; quia eadem phænomena in vacuo contingunt; igitur quæro an tum illud fluidum non facilius adhuc intrabit rimam inter ſpecula relictam, millies forte ampliorem poro quocunque vitri? quam ſi intraverit, æque ſuperne, quam lateraliter, ac poſtice, nulla poterit ab hoc fluido fieri inæqualis preſſio, nulluſque liquoris inter ſpecula adſcenſus. Imo ex preſſione cujuſlibet fluidi, minore inter commiſſuram ſpeculorum quam extrinſecus, explicetur quare gutta nonnullorum oleorum mediis interjacens ſpeculis feratur rapide ſurſum, alia, ſive denſioris ſive rarioris ſubſtantiæ, vix, imo non adſcendat, uti Experimentum VIII. ejuſmodi exempla habet: tum quare Mercurius deſcendat, recedatque a junctura locum ampliorem verſus; hæc preſſionis cujuſlibet fluidi ope exponi nequeunt: taceo fluidum id ſubtilius modo advocari, cujus exiſtentia nondum eſt probata, adeoque tuto concludam a preſſione nullius fluidi memorata phænomena pendere poſſe.

Sed

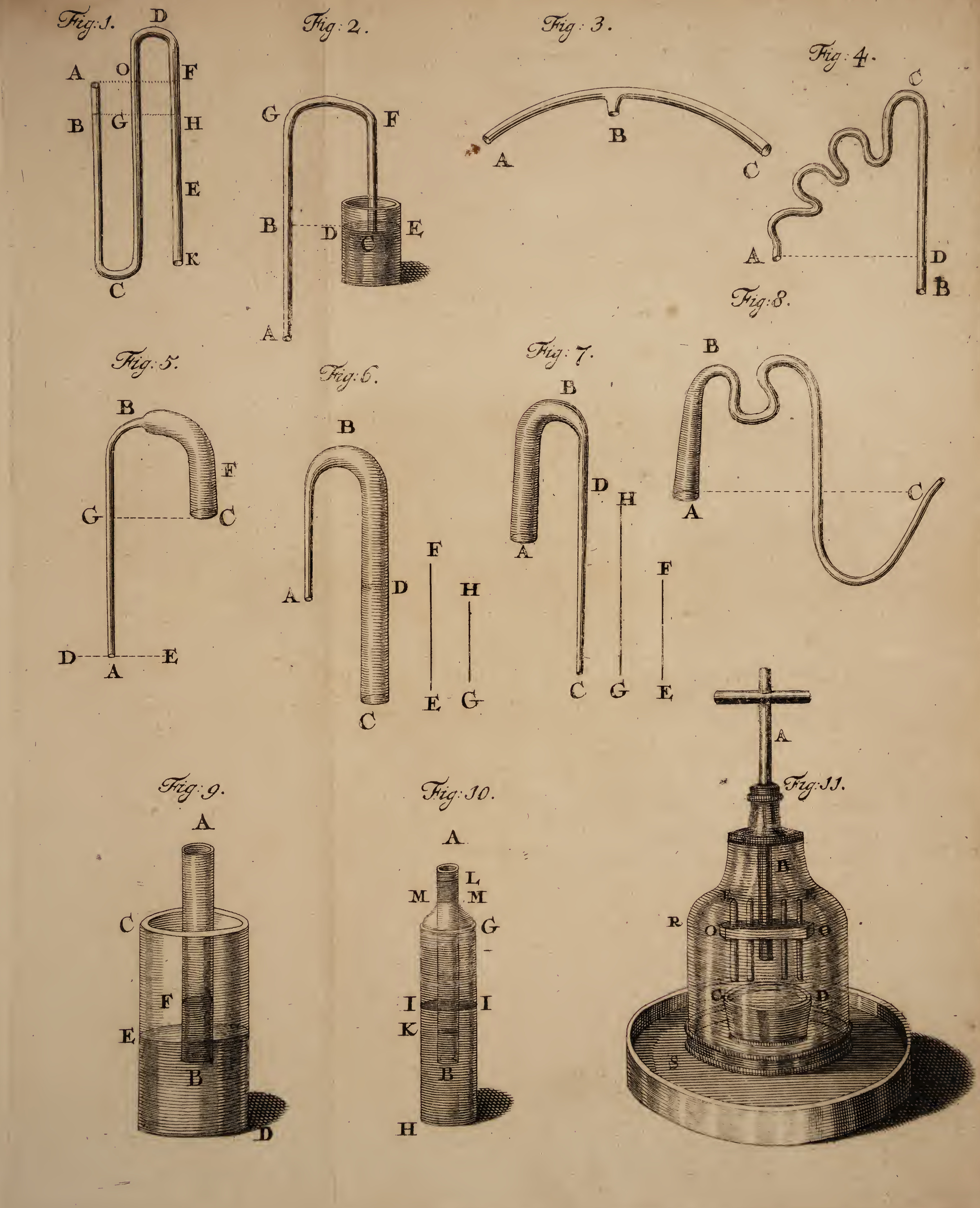
Sed ſi preſſio nulla locum hic habere poſſit, an tum non reſtat pro cauſa, vis quædam attrahens in ſpeculis latens, quæ elevat guttas liquorum vel eorum maſſam notabilem: quæ attractio tum eſt ejusmodi Lex Naturæ a Deo corporibus indita, ut verſus ſe rapiantur ſub ea proportione in tali diſtantia, ſub aliâ proportione in alia diſtantia: ut hæc corpora, compoſita ex corpuſculis minoribus certæ denſitatis & figuræ magis attrahantur ab illis corporibus, quam alia, quorum corpuſcula minora aliam habent figuram & denſitatem: hinc nonnulla olea magis attrahuntur quam alia, aut plus quam Aqua, vel Mercurius: quæ omnia confirmantur tum ex Experimentis hiſce, tum ex aliis, in Diſſertatione de Tubis capillaribus vitreis, memoratis.

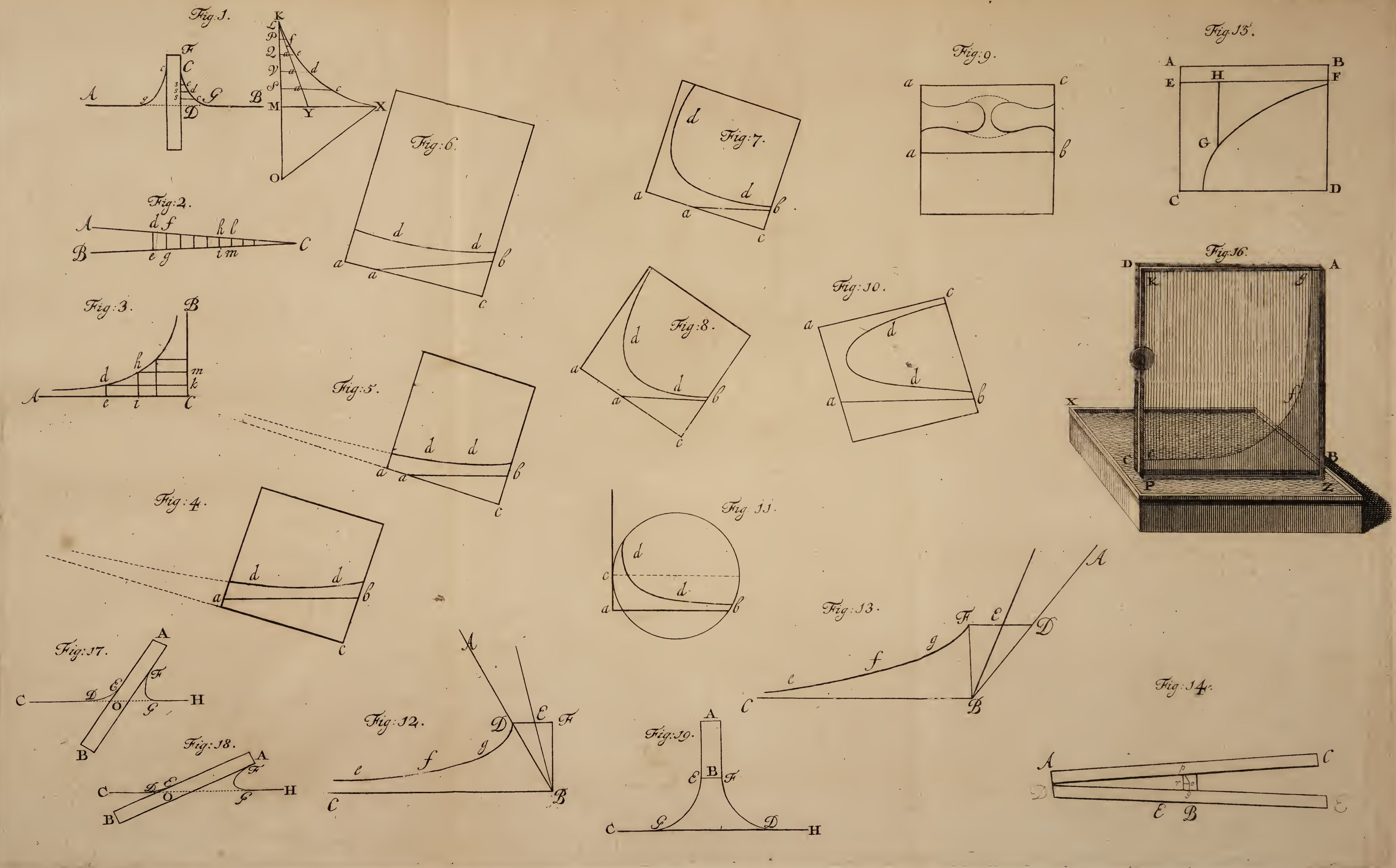
F I N I S.

TAB XI.


Fig: 1.
d
δ
a
D
a
H
B
A
Fig: 2.
A
C
B
Fig: 3.
E
A
D
K
F
F
I
C
B
Fig: 4.
D
P
R
K
F
A
C
B
Fig: 5.
C
P
G
F
A
B
D
Fig: 6.
C
A
B
Fig: 7.
A
F
G
D
B
C
E
Fig: 8
B
A
Fig: 9.
A
Fig: 10.
C
A
B
F
D
E
Fig: 11.
C
A
F
E
B
D

TAB XII.


Fig: 1.
D
A O F
B G H
E
K
C
Fig: 2.
G F
B D C E
A
Fig: 3.
A B C
Fig: 4.
C
A D
B
Fig: 5.
B
F
G C
D A E
Fig: 6.
B
A D
F H
E G
C
Fig: 7.
B
D H
A
F
C G E
Fig: 8.
B
A C
Fig: 9.
A
C
F
E
B
D
Fig: 10.
A
L
M M
G
I I
K
B
H
Fig: 11.
A
B
R
O O
C D
S


Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.
Fig: 16.
Fig: 17.
Fig: 18.
Fig: 19.

DISSERTATIO
DE
MAGNITUDINE
TERRÆ.

DISSERTATIO DE MAGNITUDINE TERRÆ.

Inter Mathematicorum principes a longiſſima uſque memoria agitatum fuit Problema de vera Magnitudine Terræ: id arripuit Anaximander, deinde Eratoſthenes, quem ſecutus fuit Hipparchus, hunc Poſidonius, deinde Ptolomæus: poſt eos omnes, Arabes, Regum impenſis adjuti, idem, ut memoriæ prodidit Abelfeda, tentaverunt: Quoniam hi varias iniverunt vias, quæ omnes etiamſi Geometriæ innituntur, tamen in praxi multis incommodis ſubjiciuntur, admodum diverſam Terræ magnitudinem aſſignaverunt. Elapſo ſæculo Cl. Snellius idem Problema arripiens, difficultates methodorum veterum probe perſpexit, quibus igitur rejectis in aliam incidit, admodum naturalem & ſimpliciſſimam, quæ vere Geometrica erat, & ſimul ſatis facile ipſa praxi abſolvi poterat: hujus ſimplicitas ſe adeo commendavit, ut inclyti Galliarum Mathematici, Picardus, Caſſini, La Hire aliique, qui juſſu Regis Ludovici XIV, Terræ magnitudinem dimenſi nuper fuerunt, eandem ſecuti ſint. Snellii methodus hæc erat, primum menſuravit quandam lineam rectam, quam in campo plano aſſumſit, jacentem transverſe inter urbem Leydam & pagum Soeterwoudam, hanc rectam poſuit baſin omnium aliarum diſtantiarum, quas Geometrice exploraret: ad utramque hujus lineæ extremitatem locando Quadrantem, atque Turrim curiæ Leydenſis collineando angulos menſuravit, quos quoque notavit viſum dirigendo Soeterwoudam verſus; tum primum ope Trigonometriæ diſtantiam inter utrasque Turres calculo ſubduxit. Erat hoc primum notabile duorum locorum

vallum, quod ipſi manſit fundamentum omnium aliarum diſtantiarum, quas deinceps erueret: ad utrumque enim hujus intervalli extremum menſurando angulos, quos alia Turris cum hac linea formabat, iterum Trigonometricarum regularum beneficio novam diſtantiam inveniebat, ita unam deduxit ex altera, atque opus continuando tam Boream, quam Auſtrum verſus, determinavit quonam intervallo diſtent Alcmaria & Berga ad Zomum, quemadmodum ex ſolutis problematibus patebit. Deinde obſervavit quantum Berga diſtabat a Meridiano Terreſtri tranſeunte per Alcmariam; tandem exploravit Polorum altitudines Alcmariæ & Bergæ, notataque differentia latitudinis gradus unius, minutorum 11, ſecundorum 30. inter Alcmariam, & circulum latitudinis tranſeuntem per Bergam, dabatur longitudo portionis Meridiani terreſtris, quæ ex menſura priori facile eruebatur. Conſcripſit hæc omnia ſatis prolixe & clare ipſe Autor in Eratoſthene Batavo, quod opus in lucem prodiit Lugduni Batavorum Anno 1617. Snellius in erudienda juventute, & practica Geometria in campo demonſtranda occupatus, priſtinas pagorum circa Leydam jacentium diſtantias exercitationis ergo diſcipulis exhibiturus, animadvertit angulos nonnullorum Triangulorum non accurate fuiſſe captos, atque male in ſuo Eratoſthene deſcriptos, imo qui cruribus ſiniſtris interjacebant, inter crura dextra locatos fuiſſe, confuſionemque ingentem in toto opere fuiſſe commiſſam: idcirco totum laborem à primordiis repetiit, omnes omnium Triangulorum angulos denuo menſuravit, errores emendavit, atque iterum ſupputavit diſtantias omnium urbium, progreſſus a Berga ad Zomum ulterius per Antverpiam uſque ad Machlinias, ut in majori diſtantia ab Alcmaria, accuratius graduum terreſtrium magnitudinem cognoſceret, atque hoc modo aliam magnitudinem Terræ aſſignavit, quam ante: retinuit tamen baſin eandem inter Leydam & Soeterwoudam interjacentem. In animum vero tum induxit Eratoſthenem ita emendatum in lucem emittere, plurimaque inſerere hinc inde operi; Cum ecce Anno 1622. Aquæ omnia paſcua campoſque circa Leydam jacentes inundarent, quas mox Gelu menſe Januario in glaciem politiſſimam, planiſſimum æquor æmulantem, coëgit; hæc noſtro Geometræ occaſionem dedit menſuras de novo capiendi, longe accuratiores, quam ulla gens

gens Terrarum ullibi inſtituit, potuitve; non enim datur ullibi campus adeo æquatus, nullum littus tam planum, quin plurimis aſperitatibus donetur, quarum cavitates catena decempedatoris ingreditur, nec ope longorum baculorum evitatur error, quem ſoli inæqualitas affert; ſola glacies ſuperficiem æquam, accuratiſſime menſurandam, habet: hanc igitur opportunitatem non neglexit Snellius, atque intervallum aliquod inter pagum Voorſchoten & domum Douſianam aſſumens ſuper glacie, id accuratiſſime menſuravit, imo ut tutius confidere poſſet, ter menſuram repetiit, deinde Quadrantis ope angulos obſervavit, quos Turris Leydenſis cum aſſumta linea ad utrumque extremum componebat; idemque repetens adſpiciendo Turrim pagi Soeterwoudæ, ex Trigonometria determinavit diſtantiam inter utramque Turrim 1097 perticarum, 1 pedis & $\frac{17}{100}$ pollicis. cum antea eam modo poſuerat 1092. perticarum, 3 pedum, 3 pollicum. Ultimam menſuram omnino prætulit omnibus aliis, utpote ſupra glaciem politiſſimam ſummâ cum curâ captam. Antea angulos omnium Triangulorum correxerat, nunc baſin omnium longitudinum emendabat; adeoque iterum ab initio calculus omnium Triangulorum erat repetendus: pertæſus procul dubio laboris, quo jam bis perfunctus erat Auctor, tantum adnotavit, ultimæ modo menſuræ fidendum eſſe, non primæ, quam in Eratoſthene ſtatuit, atque ulterius fecit nihil: abſolviſſet procul dubio calculum, ſi canones Logarithmorum habuiſſet, quos hac tempeſtate poſſidemus, & quorum beneficio facillime & breviſſime præſtamus, quod veteres non niſi tædioſiſſimis multiplicationibus & diviſionibus maximorum numerorum peragebant, quibus non raro in errores incidebant, â quibus Snellius immunis non fuit, deprehendi enim illum uſum fuiſſe canonibus Sinuum & Tangentium haud accuratis, & præterea propter longiſſimas Arithmeticas operationes commiſiſſe alios errores, adeo ut ipſius calculo ſive primo, ſive poſtea inſtituto non ſemper confidi poſſit: hinc Galliarum Mathematici, qui Anno 1718 in lucem miſerunt menſuram Terræ, merito in Snellium animadvertunt; oſtenditque Cl. Caſſini in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy*: *A*°. 1702, ex diſtantia inter Alcmariam & Rotterodamum ſecundum Snellianam menſu-

ram,

ram, magnitudinem gradus unius eſſe 56612 hexapedarum Pariſienſium; vel ut poſtea ponitur in *L'Hiſtoire A°*.1718. hexap. 58287. atque iterum ex aliâ menſura Snellii, inſpiciendo diſtantiam Alcmariam inter & Hagam comitis, magnitudinem gradus fore 56382 hexapedarum Pariſienſium, cum ipſe Snellius gradui uni adſcribat tantum hexapedas 55100, quæ magnitudines nequaquam inter ſe conveniunt, errorilque arguunt obſervationes & calculum Snellii: hinc concluſerunt Celeberrimi Geometræ in *L'Hiſt. A°*. 1718. *part.* 2. *Ch.* 8. *Il paroît par toutes ces conſiderations, qu'on ne peut faire aucun fondement ſolide ſur la meſure de la Terre de Snellius, & qu'ainſi il ne faut s'etonner, ſi la grandeur du degré qu'il a etablie ſe trouve ſi differente de celle, que nous avons determinée dans le Voyage de la Meridienne.* Quoniam tamen ſi ulla regio Terrarum poteſt eſſe accommodata menſuræ, erit profecto Hollandia ob ſummam planitiem qua gaudet, tum quia nemo mortalium opportunitatem nactus eſt primam menſuram ſupra glaciem inſtituendi, quam Snellius, opinatus fui ejus menſuram fundatam ſuper ſuis emendationibus non eſſe prorſus rejiciendam; imo omnium maxime illi confiderem, ſi Snellius uſus fuiſſet Quadrante Teleſcopiis & filis duobus cruciatim ſe ſecantibus in foco lentis ocularis inſtructo, ejus enim ope angulos multo accuratius metimur, quam penullis, etiamſi exiliſſimis donatis crenis. Ne labor ingens, quem bis terve impendit noſter Geometra in peragrandis plurimis Fœderatarum provinciarum urbibus, menſurandiſque earum diſtantiis irritus maneret, in lucem emittendam eſſe judicavi eam partem Eratoſthenis Batavi, quæ proprie de Magnitudine Terræ agit; comprehenditur autem in 6. capitibus, nempe a Libri ſecundi Capite 6. ad 11. Bifariam autem hæc conſpiciuntur diviſa: in parte prima retinui omnia, quæ Autor ipſe in Manuſcripto ſuo emendavit, poſtquam angulos Triangulorum ſecunda vice dimenſus fuit, conſervando tamen baſin ſemel poſitam inter Leydam & Soeterwoudam perticarum 1092, 3, 3. In altera parte habentur, quæ ipſe ſupputavi, innixa menſuræ baſeos, quam Snellius ſupra glaciem cepit, & quam maxime commendavit; quam aſſumere tenebar, cum ejuſmodi opportunitas, qua uſus fuit Autor, ſe mihi non obtulit: verum de accurata menſura non dubitandum, cum

ter

ter repetita fuerit. In hac parte proinde diſtantiæ deprehenduntur locorum veræ, veraque magnitudo Gradus unius Terræ ſub noſtra latitudine & longitudine. Dolendum eſt, cum ulterius menſuram produxerat Geometra uſque ad Machliniam, veluti in *Tab.* XVI. repræſentatur, eas obſervationes periiſſe; non enim illas in emendationibus reperio, unde præter merum Schema ab ipſo Autore depictum, nihil exhibere potui: addita præterea ſunt alia Triangula, quibus nonnullorum locorum diſtantiæ, quarum præcipua neceſſitas, confirmantur, ut eo certiores veritatis evadamus; quod in Geometria Practica non prorſus eſt inutile; docet enim experientia, quam facile a verâ aberremus menſura, niſi ſummâ curâ obſervationes inſtrumentorum ope peregerimus, atque ideo ſolutionem Problematis practici variis tentati modis menſuræ magnam fidem conciliare: præterea nonnullos Triangulorum angulos ope accurati Quadrantis, Teleſcopiisque ornati ipſe exploravi, ut eo certior evaderem, an menſura Snelliana bene, an negligentius inſtituta fuiſſet; deprehendi plurimos angulos accuratiſſime fuiſſe captos, aliquos uno alterove minuto aberraſſe, quos ideo correxi, hoc occupatus negotio non potui non dexteritatem Snellii admirari, qui videndo tantum per penullarum crenas, tam accurate angulos turrium valde diſſitarum & vix nudo oculo diſtinguendarum obſervare potuit: omnes angulos de novo non examinavi, id vitæ meæ ratio non permiſit, neque id neceſſarium judicabam, quum labores ſecundi & tertii Snelliani tam accurate cum veritate conſentiebant, quotieſcunque eos ad examen iterum vocabam: Hæc monenda judicavi, ut intelligeretur, quare bis eadem menſura Terræ deſcripta habeatur, & quidnam a Snellio, quid a nobis in hoc negotio peractum ſit.

PARS PRIMA.

DE

MAGNITUDINE TERRÆ

MENSURATÆ

A

W. SNELLIO,

DESCRIPTÆ

IN

ERATOSTHENE BATAVO.

LIB. II. CAP. VI.

Prima Gæodæſiæ ſtatio & diſtantia inter Lugdunum Batavorum & Soeterwoudam pagum definita.

Tab. XIV. *fig.* 1. Ut ſtationum & obſervationum loca, & calculi ratio clarius intelligatur totius regionis Chorographiam hic exhibeo, unde tanto facilius locorum, ad quæ collineavimus, poſitus perſpici poſſit. Prima baſis & totius operis fundamentum erit recta, quæ urbem Leidam, Ptolomæo Lugdunum Batavorum dictam, & pagum vicinum Soeterwoudam connectit. Intervallo quaſi dodrantis horæ: diſtantiam autem ad hunc modum dimenſus ſum. Duo loca in intermedia camporum planitie, quorum intercapedo illam lineam, quæ Leidam & Soeterwoudam connectit, transverſim ſecat, pro arbitrio oportuna ſelegi, & Quadrantem æreum in conſilium adhibui, cujus radius eſſet pedum Rhynlandicorum duorum cum una quinta, limbus etiam interna ſcrupula, & præterea per lineas tranſverſas in bina ita diviſus, ut etiam ſingula in eo nullo negotio notari poſſent. Eſto igitur Leidenſis curiæ turris *I*: pagi Soeterwoudæ jam dicti turris, hoc eodem Anno Magiſtratus urbici cura ac juſſu, qui hujus pagi toparchiam non ita pridem redemerunt, priſtino nitori reſtituta, cum per hæc bella diruta ſolas parietinas & rudera tam calamitoſi belli

belli reliquias oſtentaret, turris, inquam, ejus pagi ſit *m*. Ejus ſitus à turri curiæ Leidenſis ita in meridiem vergit, ut pauculis gradibus in ortum declinet. Stationum loca in camporum planitie a me ad hanc primam Gæodæſiam ſelecta *a*. & *e*. inter ſe trecentis viginti ſex Rhynlandicis perticis & quatuor pedibus disjuncta. Verum ut omnem ambiguitatem tollam, & me ipſum hic clarius explicem, qua formula paſſim in hoc calculo uſus ſim prius indicabo. Ut abacum facilem & expeditum haberem decumanam numerationem uſurpavi. Gæodætæ quidem noſtrates in agrorum metatione, viarum dimenſione & cæteris intervallis menſurandis, utuntur pertica, ipſi virgam vocant, *een Roede*, duodecim pedes longa, quas duas orgyas veteres dicerent, eandem & nos eadem longitudine retinemus, ſed in partes tantum decem tributam. Illi pedem ſuum in uncias duodecim rurſum ſubdividunt; Nos pedem noſtrum tantum in partes decem, ita ut illis tota pertica ſit unciarum centum quatuor & quadraginta, nobis eadem pertica habeat tantum partes centum. Ut noſtri pedis in hoc calculo ad Rhynlandicum ratio ſit ut 6 ad 5. eadem ſcilicet, quæ Alexandrini aut Philetærei ad Romanum: quamvis ipſæ perticæ omnino magnitudine eædem ſint. Hero, ὁ κάλαμος ἔχει πόδας φιληταιρείους ί, Ἰταλικοὺς ιϐ'. Calamus, habet Philetæreos pedes decem, Italicos duodecim. Ut plane noſter pes decumanus Alexandrino æqualis ſit, cum Rhynlandicus Romano par ſit. Atque hic tamen à conſueta appellatione non recedimus, ut $\frac{1}{10}$ Calami ſeu perticæ pedem, & hujus pedis $\frac{1}{10}$ digitum vocemus. Ea autem numeratione & enuntiatione hoc aſſequimur, ut ſolis integris numeris, non intercurrentibus partium particulis, omnis calculus abſolvatur, neque conſuetam integrorum numerationem quidquam turbent. Exemplum, ſi quæratur 1575 digiti in longum exporrecti quot ſint decempedæ? Cum in pertica vel noſtra decempeda ſint digiti centum, efficientur 15 decempedæ noſtræ, 75 digiti; hi per decem diviſi, tot enim digiti pedem efficiunt, dabunt pedes 7. digitos 5. itaque ſola diſtinctione omnia iſta exprimentur, hoc modo 15, 7, 5. Et contra idem numerus non interrupto ordine in digitos vertetur, hoc modo, 1575 digiti. eodem modo intervallum ſtationum, quod diximus eſſe perticarum 326 pedum 4, ſecundum iſtam menſuram decumanam expreſſi, &

propterea mihi eſſent pedes 3264. At ſi eundem numerum ſecundum Gæodætarum morem in pedes commutare voles, quamvis perticarum numerus omnino idem utrimque ſit, tamen cum in diverſæ quantitatis pedes reſolvetur, alium quoque numerum inde effici erit neceſſe. Secundum hanc rationem cum iſti 10 pedes faciant 12 Rhynlandicos, itaque 3264 noſtri efficient Rhynlandicos $3916\frac{8}{10}$ pedes, qui tamen nihil ipſis ſunt aliud quam 326 perticæ, pedes $4\frac{8}{10}$. Ut omnis differentia ad pedes & digitos devolvatur. Sed ad inſtitutam Gæodæſiam revertor. Harum ſtationum *a e* intervallum primum per triangulorum canones, deinde etiam applicata menſura ſemel atque iterum ſum dimenſus. Ejus Gæodæſiæ partes nunc ſigillatim explicabo. Ut à primo uſque principio & ipſo fundamento, nihil temere aſſumptum, ſed omnia certiſſimis demonſtrationibus ſubſtructa & firmata omnibus teſtatum faciam. Ad inveniendam igitur diſtantiam *a e* aſſumpſi tranſverſim baſin *t c* 8705 digitorum, vel 87 decempedarum 0 pedum, 5 digitorum. Quem numerum punctis ita diſtinguo 87. 0. 5. ne ſemper decempedas, pedes, digitos appellare neceſſe habeam. Porro angulus *e t c* ex obſervatione datur 54 gr. 0 ſcr. & *e c t* 63. gr. 52. ſcr. Unde latera *e t* 88. 4. 0. *e c* 79. 6. 6. per calculum inveniuntur. Et rurſum cum altrinſecus angulus *a t c* ex obſervatione ſit deprehenſus 78 gr. 30 ſcr. atque *a c t* 82 gr. $8\frac{1}{2}$ ſcr. dabitur per calculum *a t* 260. 1. 5. & *a c* 256. 3. 0. Atque ideo cum in triangulo *e t a* dentur latera *e t* 88. 4. 0. atque *a t* 260. 1. 5. Et præterea angulus *e t a* ab iſtis cruribus comprehenſus 132 gr. 30 ſcr. dabitur quoque baſis *a e* 326 4. 3. quam eandem applicata menſura ſemel atque iterum dimenſus deprehendi 326 9. 0. tantillo itaque calculus hic accuratior erit iſta epharmoſi. Atque ita jam definita baſe *a e* ſequitur deinceps inventio diſtantiæ *i m* inter Leidam & pagum Soeterwoudam, ſuperiori calculo plane affinis.

Jam enim datur *a e*	326. 4. 3.
Ex obſervatione autem datur	
Angulus *i e a*	83 gr. 20 ſcr.
Et angulus *i a e*	67 gr. 44 ſcr.
Unde per calculum dabitur latus *a i.*	670. 1. 9.
Et latus *e i*	624. 3. 0.

Por-

Porro in triangulo *a e m* datur baſis *a e* ut ante	326. 4. 3.
Angulus *m a e* ex obſervatione	61 gr. 38 ſcr.
Et angulus *m e a*	81 gr, 29 ſcr.
Unde dabitur latus *a m*	537. 9. 0.
Et latus *m e*	478. 5. 8.

Quamobrem cum ex antecedentibus jam nobis cognita ſint crura anguli *i a m*, & angulus *i a m* 129 gr. 22 ſcr. conflatus e duobus *i a e* & *e a m*, dabitur inde quoque baſis *i m* 1092. 3. 3.

Atque ideo intervallum inter Leidenſis curiæ turrim & turrim pagi Soeterwoudæ interjectum erit digitorum 109233, vel decempedarum 1092, pedum 3, digitorum 3. Quo in calculo digitos quoque admiſi & pedes, non quod ita accurate ad unius digiti aut pedis menſuram hanc diſtantiam explicatam exiſtimem, ſed ne error aliquis, leviculus initio, deinceps ulterius calculo procedente in ipſas decempedas proſerpat, ut harum ſaltem menſura & numerus nobis integer & a calculi vitio illibatus conſtet. Nunc itaque ad cætera cum bono Deo nos conferamus, hac baſe totius operis inter Leidam & Soeterwoudam ita accurate & bene juſte à nobis definita.

CAPUT VII.

Diſtantia inter Lugdunum Batavorum & Hagam Comitis definita.

Tandem aliquando pedem è camporum planitie extulimus, & in turrium faſtigia conſcendimus: Verum ut urbium longius diſſitarum intervalla ſecure & cum fide explicare queamus, inde jam in vicinas quaſque & operi noſtro opportunas turres transvolabimus. Et cum inter Hagam atque Leidam opportuna ſit duarum turrium ad collineandum ſtatio, quaſi in medio itinere transverſim poſitarum, in pagis Voorſchoten & Waſſenaar, unde inclytæ Waſſenariæ gentis nomen. Harum intervalla primum cum Leida, deinde ipſarum inter ipſas quoque explicabo.

I. PROBLEMA

Diſtantia pagorum Waſſenariæ & Soeterwoudæ.

Tab. XIV. *fig.* 3. Principio è capite ſexto datur diſtantia inter Leidam & Soeterwoudam *A E* 1092. 3. 3.
Ex obſervatis autem angulis *E A I* 63 gr. 57 ſcr.
Et angulus *A E I* 84 gr. 5 ſcr.
Atque inde ſubductione, quia eo loco nulla opportuna ſtatio, angulus *I* 31 gr 58 ſcr.
Unde latus *A I* invenitur 2052. 1. 2.
Et latus *E I* 1853. 6. 3.

II. PROBLEMA

Diſtantia pagorum Soeterwoudæ & Voorſchoten.

Tab. XIV. *fig.* 4. Rurſum ut ante datur in hoc triangulo latus *A E* 1092. 3. 3.
Ex obſervatis autem angulus *E AI* 77 gr. 12 ſcr.
Et angulus *A E I* 45 gr. 21 ſcr.
Inde ex horum ſubductione a duobus rectis *AIE* 57 gr. 27 ſcr.
Unde conſtabit latus *A I* 921. 9. 1.
Et latus *E I* 1263. 6. 8.

III. PROBLEMA.

Diſtantia pagorum Waſſenariæ & Voorſchoten.

Tab. XIV. *fig.* 6. E problemate ſecundo datur diſtantia inter Leidam & pagum Voorſchoten, ſeu latus *A I* 1263. 6. 8.
Ex primo problemate datur diſtantia inter Leidam & pagum Waſſenariam, ſeu latus *A E* 1853. 6. 3.

Ex

Ex obſervatis datur angulus *E A I* his cruribus contentus	38 gr. 45 ſcr.
Unde eruetur baſis *E I* diſtantia inter pagos Waſſenariam & Voorſchoten.	1174. 4. 1.

IV. Problema

Diſtantia pagorum Waſſenariæ & Voorſchoten, iterata Gæodæſia tentata & expreſſa.

Tab. XV. *fig.* 7. Et vero ne quidquam dubii nobis hac in parte relinquatur, eandem horum pagorum Waſſenariæ & Voorſchoten diſtantiam de novo experiri libuit. Ut liquido conſtet in his nihil à nobis commiſſum. Et præterea illud planum fiat hunc calculum atque locorum diſtantiam per triangulorum ambages derivatum non aliter ad numeros redire, atque tanquam ſingulæ pro Gæodæſiæ principio per artem à nobis eſſent conſtitutæ.

Loca ſtationum ſunto *i* & *a* inter iſtos pagos interjecta, quorum intervallum *a i* & menſura applicata & per organa euthymetrica eſt deprehenſum decempedarum 348, pedis 1.	348. 1.
Et angulus *a i E*	92 gr. 10 ſcr.
Et angulus *i a E*	66 gr. 5 ſcr.
Unde datur angulus *a E i*	21 gr. 45 ſcr.
Atque ex his datis invenietur latus *E i*	858. 7. 3.
Et latus *a E*	938. 7. 2.
Rurſum in triangulo *O a i* datur ut antea *a i*	348. 1.
Ex obſervatis autem angulus *O a i*	59 gr. 20 ſcr.
Et angulus *a i O*	60 gr. 11 ſcr.
Unde dabitur angulus *a O i*	60 gr. 29 ſcr.
Atque hinc invenietur latus *O i*	
Et præterea latus *a O*	347. 0. 6.
Quamobrem cum in triangulo *O a E* jam detur latus *a O*	347. 0. 6.
Et latus *a E*	938. 7. 2.
Et angulus *O a E* conflatus ex *O a i* & *i a E*	125 gr. 25 ſcr.

Dabi-

Dabitur quoque baſis *O E* diſtantia inter dictos pagos,	1174. 4. 2.

Qui calculus tam arcte cum ſuperiore conſentit, ut non ex obſervatione notatus, ſed ex antecedente abaco derivatus videri poſſit, niſi utriuſque obſervationis, inter quas amplius integro anno interceſſit, teſtes haberem fide dignos, & harum rerum non ignaros. Quin cum in illa prima obſervatione, quam tamen noviſſimam inſtitui, ſemper ipſe præfuerim, ipſemet omnia Gæodæſiæ munia obiverim; hanc noviſſimam autem, excepta angulorum dimenſione, quam ſimul inſtituimus, totam per alios adminiſtraverim, & ſpatium *a i* per harum gnaros catena dimenſus ſim, idem tamen intervallum utriuſque calculus in Abaco nobis repræſentavit. Quamobrem harum turrium diſtantia tanta nobis eſto. Atque hinc jam ad intervallum Hagæ & Leidæ, cui inveniundæ iſtam adeo ſollicite & anxie conquiſivimus, deinceps porro progrediamur.

V. Problema

Diſtantia Hagæ & Leidæ.

Tab. XV. *fig.* 8. Cum in pagorum dictorum turribus minus eſſent oportunæ ad obſervandum ſtationes, angulos iſtos e turri templi Hagæ-comitani, quod prope forum piſcarium eſt, & curiæ Leidenſis tantos obſervavimus, quemadmodum hic eos expreſſimus.

E curia Leidenſi angulus *I A O* eſt	15 gr. 10 ſcr.
Et angulus *O A E*	23 gr. 36 ſcr.
Ex turri Hagienſi *A O I*	6 gr. 32 ſcr.
Et angulus *A O E*	17 gr. 9 ſcr.
Præterea quantitas lateris *A I* conſtante adeo calculo comprobata	1263. 6. 8.
Et *A E*	1853. 6. 3.
Et *E I*	1174. 4. 1.
Unde anguli eruentur, *E A I* quidem, tantus quoque ex obſervatione	38 gr. 45 ſcr.
Et angulus *A I E*	98 gr. 55 ſcr.

Et

Et præterea *A EI* 42 gr. 20 ſcr.

Cumque inſuper dentur *E A O* 23 gr. 36 ſcr. & *A O E* 17 gr. 9 ſcr. dabitur quoque in triangulo *A O E* angulus tertius *A E O* 139 gr. 5 ſcr.

Danturque ex obſervatis ſinguli *O A E* 23 gr. 36 ſcr.

Et angulus *A O E* 17 gr. 9 ſcr.

Et latus *A E* 1853. 6. 3.

Unde per triangulorum canones datur *O E* 2516. 6. 6.

Et denique *A O* diſtantia inter Hagam & Leidam 4103. 3. 6

VI. PROBLEMA

Eadem diſtantia inter Hagam & Leidam aliter tentata.

Tab. XV. *fig.* 12. Necdum adeo ipſe mihi ſatisfeci, niſi hanc eandem diſtantiam, quæ tam nobilis & excellentis epichrematis baſis futura ſit, cum iſta conſentire etiam alia via demonſtraverim: etſi non tanta cum fiducia hoc pronuntiare auſus fuiſſem, niſi inſtituti operis arctus conſenſus me eo quaſi manu duxiſſet. Quamobrem illud idem quoque ex prima baſi ſeu Leidæ & Soeterwoudæ intervallo explicare aggrediar.

Intercapedo inter Leidam & Soeterwoudam *A E* per ſexti capitis calculum eſt 1092. 3. 3.

Et angulus *I A E* ex obſervatis 60 gr. 32 ſcr.

Et angulus *I E A* 104 gr. 32 ſcr.

Unde tertius *A I E* datur 14 gr. 56 ſcr.

Atque ideo per triangulorum doctrinam dabitur latus *A I* 4103. 2. 1.

Et latus *E I* 3690. 5. 2.

Certe ob exilitatem anguli *A I E* verebar ne calculus quid turbaret; & vix ad unam aut alteram decempedam, vel etiam pluſculas addicere auſus fuiſſem, niſi operis eventus arctiſſimum utriuſque abaci conſenſum exhibuiſſet: differentia enim inter hujus & quinti problematis numeros eſt duntaxat ſeſquipedis, quod vel optare improbum videbatur. Atque adeo cum utriuſque operis eventus eun-

 dem

dem numerum nobis addicat, de iſtorum locorum diſtantia amplius dubitare fas non eſt. Et ſuper hac baſi reliquam ſuſcepti operis ſtructuram tuto inædificare licebit. Quare alacri animo ad reliqua nunc porro contendamus.

CAPUT VIII.

Omnium reliquorum locorum ad inſtitutam Gæodæſiam adhibitorum intervalla definita.

Priuſquam ad ſequentia tranſeam, ne novis ſemper opus ſit ſchematis, ſemel hic tabellam expreſſi, in qua turrium & urbium loca exhibeo ſuis literis notata, quibus eas ſemper ſumus citaturi. Ulterius itaque progreſſuris occurrit Gouda, ex cujus turri ad Leidam & Hagam collineavimus, & angulorum quantitatem ſæpius obſervavi majore Quadrante æreo, cujus ſupra mentio facta, aut ſemicirculo amplo diametri pedum Rhynlandicorum trium & ſemis. Verum ut via atque ordine horum tractatio procedat ſingula triangula ſingularibus problematibus diſtinguam, ita enim commodius, quando opus erit, citari à nobis poterunt.

I. PROBLEMA.

Triangulum A E S, Leida, Haga, Gouda.

Tab. XVI. Ex V & VI antecedentis Capitis problemate jam nobis inventa eſt diſtantia inter Leidam & Hagam, quæ propoſiti trianguli futura eſt baſis *A E* 4103. 3.

Ex obſervatione autem datur angulus *A E S*	97 gr. 11 ſcr.
Et angulus *A S E*	32 gr. 25 ſcr.
Et denique angulus *E A S*	50 gr. 23 ſcr.
Qui omnes in unam ſummam collecti efficiunt	179 gr. 59 ſcr.

Et propterea obſervationes noſtras quam diligentiſſime inſtitutas, atque accuratiſſime notatas coarguunt. Unicum vero ſcrupulum, quod

quod è duobus rectis reliquum deſideratur, illud adjiciatur angulo *E A S*, ſitque is 50 gr. 24 ſcr.

Id enim ad rei ſummam hic nihil admodum facit. Ita enim non ſemper omnia ad minutum redire mirum nemini videri debet, cum turrium quantumvis longe diſſitarum aliqua ſit latitudo, & in oculo obſervantis ſaltem aliquem notabilem angulum ſubtendat. Ut hoc clarius intelligatur, ſtatuamus turrim latitudine trium decempedarum à nobis abeſſe intervallo decempedarum 4103. Concipiamus itaque animo triangulum rectangulum, cujus hæc ipſa ſunt crura, unde angulus, quem turris Hagienſis latitudo in turri Leidenſis curiæ ſubtendit, dabitur 0 gr. 2 ſcr. 31. ſecundorum. Ac tametſi per dioptrarum crenas ad mediam turrium latitudinem collineationem dirigere ſummo ſtudio coneris, radii illic quaſi in anguſtiis verſantes rei viſibilis ſpeciem ita atterunt, ut ipſa pene è conſpectu evaneſcat, vel ſaltem minus diſtincte cernatur. Sin vero utrinque dioptrarum latera viſu ſtringas, tunc refractio ab humoribus oculi nata collineanti quoque non nihil illudit. Ut plane nemini intelligenti mirum videri debeat, ipſa adeo ſcrupula non ad libitum ſemper redire; cum turres a ſe nullum ſplendorem fundant, quo claritatem aliquam obſervantium oculis affundant. Quin illud potius magis mirandum exiſtimem, tam accurate omnia nobis ad calculum veniſſe. Atque ea de cauſa non temere, niſi in anguſtias adactus, ullum angulum in iſtis abacis in conſilium advocem, qui ſit valde acutus. Horum enim dolos, & in his minimam hallucinationem pertimeſco, & ne quid vitii faciant ſedulus circumſpicio. In ratione enim minoris inæqualitatis, terminis multum differentibus, facilis eſt lapſus & periculoſus. Error enim ex minore termino in majoribus fit multiplex. Contra vero, cum anguli omnes erunt majuſculi, tum ratio magis opportuna eſt, & errori minus obnoxia. Atque ideo ſi in iſtis anguli ſinguli uno aut altero ſcrupulo augeantur, aut multentur, differentia in calculo haud perinde erit notabilis: Quia ratio horum ſinuum ut proxime eadem tamen manet. Atque ideo laterum oppoſitorum quantitatis differentia à juſto non erit admodum diverſa. Ut ea ſæpe ſit paucorum duntaxat pedum, quæ ſemel hic monere viſum eſt, ne ſæpius nobis eadem eſſent iteranda. Multa enim occurrunt in turrium faſti-

giis, quæ haud facile vitare poſſis, niſi ſingulis in locis diutiuſcule hæreas, aut obſervationes aliquoties iteres. Ut ſunt ventus in ſummo aëre vehementior, cum etiam ad turrium baſin eum aut modicum, aut perſæpe nullum perſentiſcas: ſtatio non ſemper in turris medio, ſed modo in hoc, modo in iſto angulo prout ſtructuræ commoditas illud permittet aut locorum obſervandorum ſitus exiget. Atque alia id genus compluria, quæ uſus te facilius docere poſſit, quam ego verbis queam exprimere. Neque vero minimam difficultatem objecerit locorum ignorantia, cum ipſi ſpeculatores turrim aliquam vicinam pro quæſita reponunt, ne quidquam ignorare videantur. Atque ea ſane maxime res nos omnes trianguli angulos obſervare coëgit, ut tum demum legitimam obſervationem probaremus, cum nobis ad numeros veniunt. Denique omnia tanta cum cura & diligentia à nobis ſunt obita, ut tot moleſtiis & difficultatibus fatigato, pene coeptum opus deſerere conſilium fuerit, niſi publica utilitas, & tot jam ſeculis fatigata tam nobilis cura ſtimulos mihi addidiſſet, & rurſum calamum in manum, corpus & oculorum aciem in turrium faſtigia attollere coëgiſſet. Hæc enim ipſa, quæ hic affero, vix milleſima pars ſunt laboris, moleſtiæ, & impenſarum, quas exantlavimus. Et niſi animum contra omne tœdium obfirmaviſſem, ad finem optatum perducere nunquam potuiſſem. Plura monere nunc ſuperſedeo & ad inſtitutum revertor.

Ex angulis igitur & baſe *AE* datis, latera quoque reliqua per triangulorum canones dabuntur. Videlicet diſtantia inter Leidam & Goudam *E S* 5897. 8.

Inter Hagam & Goudam *A S* 7594. 3.

II. Problema.

Triangulum E S R. Leida, Gouda, Dordracum.

Per Problema I datur diſtantia inter Leidam, & Goudam *E S* 5897. 8.

Ex obſervatis autem datur angulus *R E S* 25 gr. 49 ſcr.

Et

Et angulus *E R S* 25 gr. 50 ſcr.
Et angulus *R S E* 128 gr. 22 ſcr.
Omnium ſumma 180 gr. 1 ſcr. Ubi duntaxat unum ſcrupulum redundat. Sit itaque angulus *R E S* 25 gr. 49 ſcr.
Et angulus *E R S* 25 gr. 49 ſcr.
Et angulus *R S E* 128 gr. 22 ſcr.
Unde per doctrinam triangulorum quoque dabitur *E R* diſtantia inter Leidam & Dordracum 10633. 1.
Et *S R* diſtantia inter Goudam & Dordracum 5897. 8.

III. Problema.

Triangulum E A R. Leida, Haga, Dordracum.

Per Cap. VI. Probl. VI. datur diſtantia inter Hagam & Leidam *E A* 4103. 3.
Ex obſervatis autem angulus *E A R* 85 gr. 51 ſcr.
Et angulus *A E R* 71 gr. 31 ſcr.
Unde angulus quoque tertius datur *A R E.* 22 gr. 38 ſcr.
Namque Dordraco Hagam non vidi.
Atque inde per doctrinam triangulorum diſtantia inter Dordracum & Hagam *A R* 10112. 7.
Et *E R* diſtantia inter Dordracum & Leidam 10634. 7.
Quam eandem antecedente Problemate invenimus. 10633. 1.
Differentia eſt vix duarum decempedarum, quæ omnino in tanto intervallo nullius ſunt momenti.

IV. Problema.

Triangulum A E F. Haga, Leida, Roterodamum.

Per Cap. VI. Probl. VI. datur diſtantia inter Hagam & Leidam *E A* 4103. 3.

Ex obſervatis angulus *E A F*	90 gr.	18 ſcr.
Et angulus *A E F*	53 gr.	40 ſcr.
Unde reliquus *A F E* dabitur	36 gr.	2 ſcr.
Atque inde per doctrinam triangulorum dabitur quoque *A F* diſtantia inter Hagam & Rotterodamum	5616.	8.
Et *E F* diſtantia inter Leidam & Rotterodamum	6975.	3.

V. Problema.

Triangulum E S F. Leida, Gouda, Rotterodamum.

Per problema I. datur *E S* diſtantia inter Leidam & Goudam	5897.	8.
Ex obſervatis autem angulus *S E F*	43 gr.	32 ſcr.
Et angulus *E S F*	80 gr.	0 ſcr.
Unde dabitur angulus *E F S*	56 gr.	28 ſcr.
Atque inde per triangulorum doctrinam dabitur quoque *S F* diſtantia inter Goudam & Rotterodamum	4883.	1.

VI. Problema.

Triangulum E S V. Leida, Gouda, Trajectum.

Diſtantia inter Leidam & Goudam datur per Problema primum *E S*	5897.	8.
Et ex obſervatis angulus *S E V*	37 gr.	40 ſcr.
Et angulus *E S V*	114 gr.	48 ſcr.
Et angulus *E V S*	27 gr.	32 ſcr.

His collectis ſcrupula duo redundant, quæ, ut minimum turbent, ita diſtribuam.

Angulus *E S V* ſit	37 gr.	40 ſcr.
Et angulus *E S V*	114 gr.	48 ſcr.
Et angulus *E V S*	27 gr.	32 ſcr.

Unde

Unde per triangulorum doctrinam dabitur *EV* diſtantia inter Trajectum & Leidam 11582. 0.
Et *S V* diſtantia inter Goudam & Trajectum 7847. 5.

VII. Problema.

Triangulum E R V. Leida, Dordracum, Trajectum.

Per problema II. datur *E R* diſtantia inter Leidam & Dordracum 10633. 1.
Et ex obſervatis angulus *R E V* 63 gr. 23 ſcr.
Et angulus *E V R* 54 gr. 29 ſcr.
Et angulus *E R V* 62 gr. 28 ſcr.
Unde per doctrinam triangulorum invenietur *E V* diſtantia inter Leidam & Trajectum 11584. 0.
Et *V R* diſtantia inter Dordracum & Trajectum 11646. 1.
Atqui diſtantia inter Leidam & Trajectum antea Problemate VI. inventa eſt 11582. 0.
Quamobrem hæc ludunt in confinio.

VIII. Problema.

Triangulum E M V, Leida, Oude-Watera, Trajectum.

Per Problema 6 datur *E V* diſtantia inter Leidam & Trajectum 11584. 0.
Ex obſervatis autem angulus *M E V* 20 gr. 26 ſcr.
Et angulus *E V M* 33 gr. 53 ſcr.
Et angulus *E M V* 125 gr. 43 ſcr.
Ubi duo ſcrupula redundant. Atque ideo eſto angulus *M E V* 20 gr. 26 ſcr.
Et angulus *E V M* 33 gr. 52 ſcr.
Et angulus *E M V* 125 gr. 42 ſcr.
Unde

Unde per doctrinam triangulorum invenietur
V M diſtantia inter Oude-Wateram & Trajectum 4980. 6.
Et *E M* diſtantia inter Oude-Wateram & Leidam 7949. 0.

IX. Problema.

Triangulum E M S. Leida, Oude-Watera, Gouda.

Iterum diſtantiam inter Leidam & Oude-Wateram libet tentare, ad operis veritatem explorandam, idque aſſumpta tertia Gouda. Datur itaque hic per Problema II, *E S* diſtantia inter Leidam & Goudam 5897. 8.

Ex obſervatis autem angulus *S E M* 17 gr. 23 ſcr.
Et angulus *E S M* 125 gr. 42 ſcr.
Et angulus *E M S* 36 gr. 53 ſcr.

In qua ſumma duo ſcrupula deſiderantur, quæ ita ſupplebo, ut angulus *S E M* ſit 17 gr. 23 ſcr.
Et angulus *E S M* 125 gr. 43 ſcr.
Et angulus *E M S* 36 gr. 53 ſcr.

Quamobrem inde jam per planorum triangulorum doctrinam dabitur quoque diſtantia inter Oude-Wateram & Goudam, ſive latus *S M* 2921. 3.
Et *E M* diſtantia inter Leidam & Oude-Wateram 7962. 0.
Atqui ea fuit Problemate VII. 7949. 0.

Differentia igitur inter has obſervationes intercedit undecim decempedarum & ſemis, quæ paulo eſt major ſimul utriuſque turris craſſitudine duplicata. Et ſi quamvis ſecundum octavi problematis abacos potius pronuntiaverim, quod illic minimus angulus ſit 20 gr. 26 ſcr.

Certe utraque eſt ſatis accurata. Si cui medium aſſumere libeat, per me id quidem ei liceat, ut *M E* ſit 7955. 5.

Verum enim vero ut noſtram induſtriam cunctis probem, atque ſumma cum ſedulitate ac diligentia in hoc opere nos verſatos evidentiſſime oſtendam, novam hic Gæodæſiam exhibeo, qua denuo

nuo Oude-Wateræ & Goudæ diſtantiam legitimam hanc eſſe doceam: Quam non ex antecedentibus derivavi, ſed per artis præcepta ab initio inſtitutam exhibeo, ut deinceps ſecurus animi reliquam partem inoffenſo pede percurram. Cum enim Generoſiſſimi Barones Auſtriaci Eraſmus & Caſparus Sterrenbergici, fratres germani Arithmeticam & Geometriam jam penitus cognoviſſent, & in rectarum circulo adſcriptarum Canonicis, quam triangulorum doctrinam vulgo dicimus, verſarentur, placuit ipſis, ut Magno Alexandro, ingenii ſui vires non in tenui pulvere periclitari: Sed in materia aliqua digniore, quæque uſum & fructum ſuum ad plures diffunderet. Cum igitur longa & diutina ſedulitate & labore fatigatis animum per ferias caniculares recreare, & à gravioribus ſtudiis aliquantum remittere placeret, Vir doctiſſimus & eorum aulæ ac ſtudiis tum præfectus Joannes Philemon, & ab ingenio & à doctrina Magnus, quique in his jam tunc quoque non mediocres profectus fecerat, ne illud otium, liberale alioquin, nimis otioſe efflueret, expeditionem in proximas Provincias ſe cogitare dixit, ut ita regiones nobis vicinas cognoſcerent, & ſimul, olim quoque judicium de his ſuum ferre poſſent. Id vero ipſum dum quam maxime probo, & illorum conſilium collaudo, Ecce! omnes uno ore ſimul me quoque ejus itineris comitem rogare, nec illud ſibi negari ullo modo paſſi: Sed invitum pene domo me, & à meis abduxere. Maxime quia hujus olim Gæodæſiæ mentionem injeceram, & quantam huic laudem à grata poſteritate ſperare deberet, ſi quis ea via veram terreni gradus quantitatem definiviſſet Jam enim etiam ſphærica non leviter deguſtaverant. Ecce quid facerem! illa quæ olim tantum obiter à me dicta, ſerio ab ipſis accepta. Inde igitur iter omni diligentia procuramus, & organa ad tantam rem depromimus, ſemicirculum diametri pedum Rhynlandicorum trium & ſemis, ad Gæodæſias diſtantiarum & angulorum quantitatem è turribus obſervandam Quadrantem etiam ampliſſimum ferreum, ære incruſtatum, amplius quinque & ſemis pedum, ad poli altitudinem explorandam. Atque ita Oude-Wateram primum pauculos dies ruſticatum, & in illo ſeceſſu ſtationem electuri contendimus; ut ſimul paternum atque avitum cinerem, qui ibi conditus diem quo ſibi reſtituatur exſpectat: & præterea matrem meam anum ac jam vi-

duam, quæ poſt Viri Clariſſimi Rodolphi Snellii, chariſſimi Parentis mei obitum, (qui anno æræ uſitatæ 1613. 2 die Martii ſtylo Gregor. horâ 2, ſcrup. 20. à prandio animam Leidæ Deo Creatori reddidit, corpus autem Oude-Wateram in avita monumenta illatum, in qua urbe in hanc lucem eſt editus, anno 1546. Oct. 18. hora quaſi 6. matut. vixit annos 66. menſes 4. dies 22. horas 8½,) anno ſuperiore eo conceſſerat extremum quoque vitæ diem illic inter ſuorum monumenta clauſura, ſalutarem. Eſt autem Oude-Watera oppidum ſoli Hollandici, in confinio Trajectenſis ditionis & Hollandiæ ad illum Iſalam poſitum, qui Goudam quoque alluit, vallis & propugnaculis nunc undique probe munitum, ambitu ſeptingentarum aut octingentarum decempedarum, longitudine ad latitudinem fere ſesquialtera. Olim fornicatis muris cinctum, ſitu amæniſſimo, ſolo circumcirca feraci ac bono & jam ante aliquot ſecula quoque non ignobile; ſemper autem incolarum frugalitate atque induſtria celebratiſſimum: Nunc vero etiam magis ob nobilem illam cladem, quam Oude-Watera ideo eſt perpeſſa, quod omnium prima patriæ libertatem ſuo ſanguine redemerit. Utpote, quæ prima graſſanti Hiſpanorum tyrannidi ſeſe oppoſuerit, prima obſidione cincta & capta ſit. Nardemum enim non vi, ſed ſponte in Albani poteſtatem venit. Ea, inquam, prima poſt trium ſeptimanarum arctam obſidionem, quaſſatosque noctu & interdiu ariete tormentario muros, pauco milite præſidiario inſtructa, tamen virorum mulierumque & viraginum junctis viribus, quæ non domi ſedere, ſed in mænibus, in vallo ſtare, ſuos hortari, hoſtem furentem & rabidum pice liquida & ardente, ſabulo fervente, ſaxis ingentibus deturbare, tantum impetum tam diu ſuſtinuit, quem ne unicum quidem diem latura videbatur. Atque ſuo periculo potius & malo patriæ libertatis fundamenta jacere, quam in illius hoſtis ſe manum dedere, cui nihil ſacri, nihil ſancti præter libitum eſſet. Inde jam capta Urbe, fatali illa & funeſta hora, omnes trucidari, rapi, rui, nullius ſexus aut ætatis habita reverentia: fœminæ prægnantes è foribus ſuarum ædium ſuſpenſæ: embryones ex utero exciſi, in os ac faciem matrum adhuc palpitantium, proh facinus infandum! illiſi. Alibi infantes aut pueruli tenellæ ætatis duo treſve, hominum ac Deorum fidem implorantes, tanquam carnis fruſtra haſtis affixi.

Nul.

Nullum ſævitiæ genus relictum: donec tandem Urbs tota in favillas & cinerem abiit: ut ſolæ ſeptem domus cum templo & turri poſt iſtam cladem ex tanto numero eſſent ſuperſtites. Adeo autem illuſtri incendio ea Urbs conflagravit, ut omnibus per univerſam Hollandiam tanquam ex aliqua pharo hoſtis crudeliſſimi adventum denuntiaret. Ut non Amſtolodami ſolum, ſed in ipſa Northollandia, Hornæ & Enchuſæ quoque, (quod longiſſimum eſt intervallum) viſum eſſe conſtet. Tempus e Rhetorico parentis mei politiſſimo dialogo, in quo Virum clariſſimum Johannem Magnum, amicum ſuum veterem & Illuſtr. Princ. Mauritio Haſſiæ Landtgravio à conſiliis ſecum colloquentem introducit, ipſius verbis hic adſcribam. Veteraquinum arcte obſeſſum fuit, tandem captum VII Auguſti Juliani, anno cIↃ IↃ LXXV. Sole medium cœlum jam ſignante, cives & præſidiarii cæſi, nulli neque ætati nec ſexui parcitum, pauciſſimi in ſemen ſervati, Oppidum incenſum, & flamma abſumptum. Sed neſcio quo me Patriæ amor, & meorum dulciſſima recordatio abripuerit, quin ad inſtitutum potius revertor. Hic, inquam, dum verſamur, placuit initio ob loci oportunitatem noſtræ Gæodæſiæ fundamenta jacere, & baſin aliquam conſtituere. Sunt enim illic tria oppida vicina haud admodum longo intervallo inter ſe disjuncta, Oude-Watera & Woerda in ſolo Hollandico, Montfortium in ditione Trajectenſi, ab Oude-Watera & inter ſe quaſi unius horæ intervallo diſtantia. Ob iſtam vicinitatem intervallum inter Oude-Wateram & Montfortium ante ſumus dimenſi, cujus Gæodæſiam hic primum explicabo.

IX. PROBLEMA.

Diſtantia inter Oude-Wateram & Montfortium quæſita.

Tab. XV. *fig.* 14. Baſis Gæodæſiæ in camporum planitie fuit linea *a o* decempedarum 166.

Angulus *e o a*	81 gr. 57 ſcr.
Angulus *o a e*	90 gr. 6 ſcr.

Unde per triangulorum doctrinam invenitur diſtan-

 tia

tia *o e* 1185. 4.
Et latus *o e*
Secundo ex obſervatis datur angulus *i o a* 65 gr. 9 ſcr.
Et angulus *i a o* 92 gr. 19 ſcr.
Unde cognoſcitur angulus *a i o* 22 gr. 32 ſcr.
Atque in datur latus *o i* 432. 8.
Et latus *a i*
Dantur igitur in triangulo *e o i* latus *e o* 1185. 4.
Et latus *o i* 432. 8.
Cum angulo ab ipſis comprehenſo *e o i* 147 gr. 6 ſcr.
Unde invenitur latus *e i* 1566. 5.

Tanta igitur erit diſtantia inter vicinas templorum turres Oude-Wateræ & Montfortii. Unde Woerdæ ab utriſque diſtantia derivatur, hoc modo.

(*Error irrepſit in calculum Snellii, unde nec huic Problemati IX, nec X, nec XI, multum confidi poterit. Nam latus o e ope calculi non invenitur* 1185, 4. *ſed* 1200, 2, 1. & *latus e i* 4384, 9. *quod plurimum differt a* 1566, 5. *Videtur præterea minus accuratus fuiſſe, cum diſtantia a o, nimis brevis capta fuerit.*)

X. PROBLEMA.

Triangulum M X C, Oude-Watera, Woerda, Montfortium.

Per Problema IX. datur *M X* diſtantia inter Oude-Wateram & Montfortium 1566. 5.
Ex obſervatis autem angulus *C M X* 57 gr. 3 ſcr.
Et angulus *C X M* 71 gr. 17 ſcr.
Et angulus *X C M* 51 gr. 40 ſcr.
Atque jam dabitur latus *X C* diſtantia inter Montfortium & Woerdam 1768. 0.
Et *M C* diſtantia inter Oude-Wateram & Woerdam 1891. 4.

XI. Problema.

Triangulum M X S. Oude-Watera, Woerda, Gouda.

Per problema X datur *M X* diſtantia inter Oude-Wateram & Woerdam 1891. 4.

Ex obſervatis autem angulus *X M S* 104 gr. 14 ſcr.

Et angulus *X S M* 28 gr. 25 ſcr.

Inde angulus *S X M* datur 47 gr. 21 ſcr.

Atque hinc per triangulorum doctrinam dabitur latus *S X* diſtantia inter Goudam & Woerdam 3852. 5.

Et latus *M S* diſtantia inter Oude-Wateram & Goudam 2923. 3.

Atque eadem antea Problemate 8 inventa eſt 2921. 3.

Quare hujus & illius differentia eſt duntaxat decempedarum duarum ad quam vicinitatem me perventurum ne ſperare quidem auſus fuiſſem. Cum diſtantia prima inter Oude-Wateram & Montfortium tam anguſtis principiis ſit derivata. Nam problemate IX diſtantia inter Oude-Wateram & Montfortium ex *a o* baſe trianguli 166 decempedarum, & angulo adjacente *e o a* 81 gr. 57 ſcr. admodum amplo inventa eſt *o e.* atqui iſtic tangentes & ſecantes admodum magnis differentiis augentur, ut exiguus error illic quoque periculoſus ſit. Hic enim unius ſolum ſcrupuli error e tantilla baſe 166 decempedarum, adjiciet decempedas duas cum ſemiſſe. Si enim angulus *e o a* illic aſſumatur 81 gr. 56 ſcr. tum *o e* erit decempedarum 1183. 0. ſi 81 gr. 57 ſcr. 1185. 4. ſi 81 gr. 58 ſcr. 1187. 8. atque ita deinceps porro magis magisque. Ut tantum, & amplius committi potuerit in Goudæ & Oude-Wateræ intervallo, ſi vel hic uno aut altero ſcrupulo erratum eſſet, quod tamen in hac Gæodæſia addicere non eſſem auſus, ob impedimenta quædam illic in campo nobis objecta. Hanc autem difficultatem ubique declinavi, talem locorum poſitum captando, ubi nullus angulus in anguſtum cogeretur, ne inde nobis reliquus calculus evaderet lubricus. Attamen in hoc ipſo noſtræ diligentiæ ſpecimen elucet, quod

angulo *o e a* adeo acuto exiſtente 8 gr. 3 ſcr. nihilominus tam proxime verum collineaverimus. Atque hæc res nos adeo operoſe primas noſtras Gæodæſias inſtituere & toties iterare coëgit. Quamobrem, cum utriuſque calculi & obſervationum quoque tantus ſit conſenſus, de reliqui operis fide dubium nullum cuiquam ſupereſſe poteſt. Sed ad reliqua conficienda ſecurus deinceps procedam.

XII. PROBLEMA.

Triangulum A E I, Haga, Leida, Harlemum.

Per Problema VI. Cap. VI. datur *AE* diſtantia inter Hagam & Leidam	4103. 3.
Et ex obſervatis angulus *A E I*	147 gr. 19 ſcr.
Itemque angulus *E A I*	20 gr. 45 ſcr.
Unde & reliquus *A I E*	11 gr. 56 ſcr.
Quare *E I* diſtantia inter Leidam & Harlemum dabitur	7040. 4.
Et latus *A I* diſtantia inter Hagam & Harlemum	10725. 7.

XIII. PROBLEMA.

Triangulum O E V, Amſtelodamum, Leida, Trajectum.

Per Problema VII. datur *E V* diſtantia inter Leidam & Trajectum	11584. 0.
Et ex obſervatis angulus *O E V*	50 gr. 40 ſcr.
Et angulus *O V E*	54 gr. 10 ſcr.
Unde reliquus *E O V* datur	75 gr. 10 ſcr.
Quare diſtantia *O E* inter Amſtelodamum & Leidam	9715. 1.
Et *O E* diſtantia inter Amſtelodamum & Trajectum	9201. 0.

XIV.

XIV. PROBLEMA

Triangulum E I V, Leida, Harlemum, Trajectum.

Per Problema VII. datur *E V* diſtantia inter Leidam & Trajectum 11584. 0.
Ex obſervatis autem angulus *V E I* 77 gr. 50 ſcr.
Et angulus *V I E* 67 gr. 51 ſcr.
Unde angulus *E V I* dabitur 34 gr. 19 ſcr.
Atque inde latus *I V* diſtantia inter Trajectum & Harlemum 12226. 1.
Et *E I* diſtantia inter Leidam & Harlemum 7051. 1.

Vides itaque diſtantiam Leidæ & Harlemi in utroque triangulo quam proxime conſentire, quamvis alterum tot ambagibus ſit à nobis circumductum. Nam initio diſtantiam Leidæ & Noortwici non eramus ex ipſo fundamento dimenſi, quod tamen poſtmodum ad certiorem operis rationem oblatâ opportunitate hyberno tempore per glaciem commodiſſime abſolvimus, argumenti eſt ſatis omnia obſervandi munia à nobis legitime & quam accuratiſſime obita, ut in utram obſervationem inclinandum ſit vix conſtaret, niſi in XIII. Problemate angulus Harlemenſis exilis eſſet, ſed ſtatio Leidæ & Noortwici baſis per ſe prima. Contra in Trajecto, Leida, Harlemo angulus Trajectenſis juſtæ quantitatis, utpote 34 gr. 19 ſcr. diſtantia inter Leidam & Trajectum derivata quidem, ſed omnibus modis ſatis accurata. Itaque quamvis nihil admodum interſit inter utrumque calculum differentiæ maxime circa finem hunc verſantibus, iſto tamen noviſſimo potius utemur.

XV.

XV. PROBLEMA

Triangulum E I O. Leyda, Harlemum, Amſtelodamum.

Per Problema XII. datur *E I* diſtantia inter Leidam & Harlemum	7049. 2.
Ex obſervatis autem angulus *O E I*	27 gr. 11 ſcr.
Et angulus *E O I*	43 gr. 18 ſcr.
Et angulus *E I O*	109 gr. 31 ſcr.
Quare diſtantia *O E* inter Amſtelodamum & Leidam dabitur	9687. 9.
Et *O I* diſtantia inter Amſtelodamum & Harlemum	4695. 6.

XVI. PROBLEMA

Triangulum I O Y. Harlemum, Amſtelodamum, Alcmaria.

Per Problema 15 datur *I O* diſtantia inter Amſtelodamum & Harlemum	4695. 6.
Ex obſervatis autem angulus *I O Y*	67 gr. 36 ſcr.
Et angulus *O I Y*	78 gr. 2 ſcr.
Et angulus *O Y I*	34 gr. 22 ſcr.
Unde per doctrinam triangulorum dabitur *O Y* diſtantia inter Amſtelodamum & Alcmariam	8137. 5.
Et *I Y* diſtantia inter Harlemum & Alcmariam	7690. 6.

XVII.

XVII. PROBLEMA.

Triangulum E O Y. Leida, Amſtelodamum, Alcmaria.

Per Problema X V. datur *E O* diſtantia inter Leidam & Amſtelodamum	9687. 9.
Et per Problema XVI. *O Y* diſtantia inter Amſtelodamum & Alcmariam	8137. 5.
Ex obſervatione autem datur in Problemate XVI. angulus *I O Y*	67 gr. 36 ſcr.
Et per Problema XV angulus *E O I*	43 gr. 18 ſcr.
Unde totus *E O Y* datur	110 gr. 54 ſcr.
Hinc jam per doctrinam triangulorum datis cruribus & angulo ab ipſis comprehenſo datur baſis *E Y* diſtantia inter Leidam & Alcmariam.	14707. 9.
Et angulus quoque *O Y E*	37 gr. 59 ſcr.
Itemque angulus *O E Y*	31 gr. 7 ſcr.

Nota. in Problemate XIII Snellium poſuiſſe diſtantiam E O 9715, 1. *in Problemate XV autem* 9687, 9. *quæ eſt differentia* 27, 2. *hic præfert menſuram Probl. XV. videturque dubitaſſe de probitate menſuræ Problematis XIII.*

XVIII. PROBLEMA.

Triangulum M V L, Oude-Watera, Trajectum, Bommelia.

Per Problema VIII. datur *V M* diſtantia inter Oude Wateram & Trajectum	4980. 6.
Ex obſervatis autem angulus *V M L*	65 gr 23 ſcr.
Et angulus *M V L*	82 gr. 30 ſcr.
Atque inde reliquus *V L M*	32 gr. 7 ſcr.
Quare per doctrinam triangulorum dabitur *L M*, diſtantia inter Oude-Wateram & Bommeliam	9287. 4.
Et *V L* diſtantia inter Trajectum & Bommeliam	8516. 5.

XIX. Problema

Triangulum R V L. Dordracum, Trajectum, Bommelia.

Per Problema VII. datur *R L*, diſtantia inter Dordracum & Trajectum	11646. 1.
Ex obſervatis autem angulus *R V L*	62 gr. 13 ſcr.
Et angulus *V R L*	44 gr. 27 ſcr.
Et inde reliquus angulus *V L R*	73 gr. 20 ſcr.
Atque inde per doctrinam triangulorum invenietur *R L*, diſtantia inter Dordracum & Bommeliam	10755. 3.
Et *V L* diſtantia inter Trajectum & Bommeliam	8513. 3.

XX. Problema

Triangulum E V L. Leida, Trajectum, Bommelia.

Per Problema VI. datur *E V* diſtantia inter Leidam & Trajectum	11584. 0.
Per Problema XVIII & XIX aſſumam *V L* diſtantiam inter Trajectum & Bommeliam	85150. 0.
Et ex obſervatis angulus *E V L*	116 gr. 23 ſcr.
Unde per doctrinam triangulorum dabitur *E L* diſtantia inter Leidam & Bommeliam	17156. 9.
Et angulus *V E L*	26 gr. 24 ſcr.
Et angulus *V L E*	37 gr. 13 ſcr.

XXI. PROBLEMA.

Triangulum Y E L, Alcmaria, Leida, Bommelia.

Per Problema XVII. datur *YE*, diſtantia inter Leidam & Alcmariam	14707. 9.
Per Problema XX. datur *E L* diſtantia inter Leidam & Bommeliam	17156. 9.
Per Problema autem XVII datur angulus *Y E O*	31 gr. 7 ſcr.
Et angulus *O E V* ex ipſa obſervatione	50 gr. 36 ſcr.
Et angulus *V E L* per Problema XX	26 gr. 24 ſcr.
Quare totus *Y E L* datur	108 gr. 9 ſcr.
Atque inde datis cruribus cum angulo ab ipſis comprehenſo, dabitur quoque per doctrinam triangulorum baſis *Y L*	25843. 7.
Et angulus *E L Y*	34 gr. 59½ ſcr.
Et angulus *L Y E*	40 gr. 22½ ſcr.

XXII. PROBLEMA.

Triangulum R L V, Dordracum, Bommelia, Breda.

Per Problema XIX. datur *R L* diſtantia inter Dordracum & Bommeliam	10755. 3.
Ex obſervatis autem angulus *V R L*	72 gr. 10 ſcr.
Et angulus *L V R*	70 gr. 7 ſcr.
Unde reliquus *R L V* datur	37 gr. 43 ſcr.
Atque inde *R V*, diſtantia inter Dordracum & Bredam	6996. 5.
Et *L V*, diſtantia inter Bommeliam & Bredam	10887. 2.

XXIII. PROBLEMA.

Triangulum R S F. Dordracum, Gouda, Rotterodamum.

Per Problema II datur *R S* diſtantia inter Goudam

& Dordracum 5897. 8.
Ex obſervatis autem angulus *S R F* 54 gr. 12 ſcr.
Et angulus *R S F* 48 gr. 15 ſcr.
Unde reliquus *R F S* datur 77 gr. 33 ſcr.
Quare per doctrinam triangulorum datur *S F* diſtantia inter Goudam & Rotterodamum 4888. 8.
Et *R F* diſtantia inter Dordracum & Rotterodamum 4506. 1.
Atqui diſtantia inter Goudam & Rotterodamum antea in Problemate V. fuit inventa 4883. 1.
Quamobrem iſta ſatis arcte inter ſe conſentiunt.

XXIV. Problema.

Triangulum R T F, Dordracum, Willemſtadium, Rotterodamum.

Per Problema XXIII datur *R F* diſtantia inter Dordracum & Rotterodamum 4506. 1.
Et ex obſervatis angulus *F R T* 86 gr. 19 ſcr.
Et angulus *R T F* 41 gr. 10 ſcr.
Unde reliquus *R F T* datur 52 gr. 31 ſcr.
Atque inde per doctrinam triangulorum quoque dabitur *R T* diſtantia inter Dordracum & Ilermopolin 5432. 0.
Et *T F* diſtantia inter Ilermopolin & Rotterodamum 6831. 2.

XXV. Problema.

Triangulum R T V. Dordracum, Willemſtadium, Breda.

Per Problema XXIV datur *RT* diſtantia inter Dordracum & Ilermopolin 5432. 0.
Ex obſervatis autem angulus *T R V* 66 gr. 11 ſcr.

Et

Et angulus *R T V*	67 gr. 51 ſcr.
Et angulus *R V T*	45 gr. 59 ſcr.
Quæ ſumma duos rectos unico tantum ſcrupulo excedit, ſit itaque *R V T*	45 gr. 58 ſcr.

Nam ob angulorum juſtam quantitatem hic unum aut alterum ſcrupulum haud admodum magnam laterum differentiam poterit inducere.

Itaque ex his datis ſecundum artis præcepta invenietur *T V* diſtantia inter Ilermopolin & Bredam	6912. 1.
Et *R V*, diſtantia inter Dordracum & Bredam	6998. 0.
Quam antea Problemate XXII, invenimus	6996. 5.
Quæ differentia hic ſub finem nullius momenti habenda eſt, & ſit propterea latus *R V*, ob numeri rotundationem.	7000. 0.

XXVI. Problema.

Triangulum T V Q. Willemſtadium, Breda, Berga-ad-Somum.

Per Problema XXV datur *V T* diſtantia inter Bredam & Ilermopolin ſive Willemſtadium	6912. 1.
Ex obſervatione autem angulus *V T Q*	89 gr. 25 ſcr.
Et angulus *T V Q*	43 gr. 24 ſcr.
Et angulus *V Q T*	47 gr. 15 ſcr.
Ubi quatuor omnino ſcrupula redundant, quæ ex ipſis ita deducam, ut *V T Q* ſit	89 gr. 23 ſcr.
Et angulus *T V Q*	43 gr. 23 ſcr.
Et angulus *V Q T*	47 gr. 14 ſcr.
Unde per artis præcepta dabitur *T Q*, diſtantia inter Ilermopolin & Bergam	6467. 2.
Et *V Q* diſtantia inter Bredam & Bergam	9414. 7.

XXVII. Problema.

Triangulum R V Q. Dordracum, Breda, Berga-ad-Somum.

Per Problema XXV datur *V R* diſtantia inter Dordracum & Bredam 7000. 0.

Et per Problema XXVI. *Q V*, diſtantia inter Bredam & Bergam ad-Somum 9414. 7.

Ex obſervatis autem denique datur angulus *Q V R* 89 gr. 33 ſcr.

Unde per triangulorum doctrinam datis cruribus, & angulo ab ipſis comprehenſo dabitur baſis *Q R*, diſtantia inter Dordracum & Bergam-ad-Somum 11735. 6.

Et angulus *V R Q* 53 gr. 39½ ſcr.

Et angulus *V Q R* 36 gr. 47½ ſcr.

XXVIII. Problema.

Triangulum V L Q. Breda, Bommelia, Berga-ad-Somum.

Per Problema XXII datur latus *V L*, diſtantia inter Bredam & Bommeliam 10887. 2.

Et per Problema XXVI datur *V Q* diſtantia inter Bredam & Bergam ad-Somum 9414. 7.

Et per Problema XXII ex obſervatione ipſa datur angulus *L V R* 70 gr. 14 ſcr.

Et per Problema XXVII ex ipſis obſervatis datur angulus *R V Q* 89 gr. 33 ſcr.

Quare totus angulus *L V Q* dabitur 159 gr. 47 ſcr.

Unde per doctrinam triangulorum dabitur baſis *L Q*, diſtantia inter Bommeliam & Bergam-ad-Somum 19984. 9.

Et angulus *V L Q* 9 gr. 25 ſcr. 20″.

Et angulus *V Q L* 10 gr. 54 ſcr. 40″.

XXIX. Problema.

Datis quadrilateri L R V Q lateribus & diagonio R V, abſque Triangulorum canonibus invenire reliquam diagonium Q L.

Tab. XVI. *fig.* 16. Per Problema XIX datur *R L* diſtantia inter Dordracum & Bommeliam 10755. 3.

Per Problema XXII datur *R V*, diſtantia inter Dordracum & Bredam 7000. 0.

Per Problema XXVII datur *R Q* diſtantia inter Dordracum & Bergam ad-Somum 11735. 6.

Per Problema XXVI datur *V Q* diſtantia inter Bredam & Bergam-ad-Somum 9414. 7.

Per Problema XXII datur *V L* diſtantia inter Bredam & Bommeliam 10887. 2.

Quibus datis diagonius *Q L* diſtantia inter Bommeliam & Bergam-ad Somum eruetur hoc modo. In triangulo *R L V* demittatur à vertice *L* perpendicularis *L V*, in datam diagonium *V R*. Et à *Q* itidem perpendicularis in eandem ſit *Q M*. Cum itaque in triangulo *R L V* tria dentur latera, dabuntur quoque ſegmenta *R V N V* ab angulis ad perpendicularem *L N*. Atque inde demum cum in triangulo rectangulo *R N L* detur baſis recti *R L* & crus alterum *R N*, dabitur quoque perpendicularis *L N*. Per eadem præcepta invenientur ſegmenta *M V* & *V R*, & perpendicularis *Q M* in triangulo *R Q V*. Verum differentia ſegmentorum *R M* & *R N* eſt ipſa *M N* inter ſegmentum inter ipſas perpendicularis interceptum. Continuetur porro perpendicularis *Q M* uſque in *H* æqualiter ipſi *L M*, & connectatur *L H*. Erit itaque *L H* parallela & æqualis perpendiculari *L M*, & angulus *H* rectus: dantur autem *Q M* & *M H*, datur itaque tota *Q H*. Datur vero etiam ipſa *M N*; hoc eſt *L H* ei parallela & æqualis. Quamobrem in triangulo rectangulo *L H Q*, datis cruribus *Q H* & *H L*, dabitur quoque baſis *Q L* diſtantia inter Bommeliam & Bredam quæſita. Hujus problematis explicatio in numeris ita habet.

Si quadratum ab *R L* 115720227600.

Ad-

Addatur ad quadratum *R V*	4900000000
Summa erit	16620227600
Unde deductum quadratum *L V*	12003831844
Relinquit numerum	4616395756
Cujus dimidium	2308197878
Per *R V* diviſum dabit *R N*	3297. 4.
Et ideo reliquam *N V*	3702. 6.
Porro quadratum *N V*	13709246 76.
De quadrato *V L* ſubductum relinquet quadratum perpendicularis *N L*	10632907168.
Unde ipſa *N L* dabitur	10311. 6.
Haud alia ratione invenietur *R M*	7033. 3.
Et *V M*	33. 0.
Unde ipſa perpendicularis *M Q* datur	9414. 6.
Additis vero perpendicularibus *M Q* & *L N*, hoc eſt ipſa *M H*, dabitur tota *Q H*	19726. 2.
Deinde ſubducta *R N* de *R V* datur reliqua *N V*, hoc eſt ipſa *L H*	3735. 9.
Quamobrem junctis quadratis *Q H* & *H L* invenietur diagonius *Q L* diſtantia inter Bergam & Bommeliam, quæ Problemate XXVIII. tanta quoque fuit	20076. 8.

XXX. Problema

Triangulum E I Y, Leida, Harlemum, Alcmaria.

Per Problema XIV datur *E I*, diſtantia inter Leidam & Harlemum	7051. 1.
Per Problema XVI datur *I Y*, diſtantia inter Harlemum & Alcmariam	7690. 6.
Ex obſervatione ipſa angulus *E I Y*	172 gr. 11 ſcr.
Quamobrem *E Y* diſtantia Alcmariæ & Leidæ dabitur	14708. 5.
Et angulus *I E Y*	3 gr. 15 ſcr.
Et angulus *E Y I*	3 gr. 8 ſcr.

XXXI.

XXXI. Problema.

Triangulum E V Y. Leida, Trajectum, Alcmaria.

Per Problema VI datur *E V*, diſtantia inter Leidam & Trajectum — 11584. 0.

Per Problema XVII datur *E Y*, diſtantia inter Leidam & Alcmariam — 14708. 5.

Ex obſervatis autem datur per Problema XIV angulus *V E I* — 77 gr. 50 ſcr.

Et per Problema XXX angulus *Y E I* — 3 gr. 25 ſcr.

Unde conflatur totus *V E Y* — 81 gr. 15 ſcr.

Atque hinc datis cruribus cum angulo ab ipſis comprehenſo dabitur baſis *V Y*, diſtantia inter Trajectum & Alcmariam — 17271. 2.

Et angulus *E V Y* — 57 gr. 17 ſcr.

Et angulus *V Y E* — 41 gr. 28 ſcr.

XXXII. Problema.

Triangulum V L Y. Trajectum, Bommelia, Alcmaria.

Per Problema XVIII & XIX datur *V L* diſtantia inter Bommeliam & Trajectum — 8515. 0.

Et per Problema XXXI datur *V Y* diſtantia inter Trajectum & Alcmariam — 17271. 2.

Ex obſervatis autem per Problema XIX datur angulus *L V R* — 62 gr. 13 ſcr.

Ex obſervatis item angulus *R V E* per Problema XIX — 54 gr. 29 ſcr.

Et angulus *E V Y* per Problema XXXI — 57 gr. 17 ſcr.

Unde totus *L V Y* datur — 173 gr. 59 ſcr.

Quare datis cruribus & angulo ab ipſis comprehenſo dabitur baſis *L Y*, diſtantia inter Bommeliam & Alcmariam — 25755. 2.

Et angulus *V L Y*	4 gr. 1 ſcr. 20".
Et angulus *V Y L*	1 gr. 59 ſcr. 10".

XXXIII. Problema.

Triangulum Q L Y. Berga-ad-Somum, Bommelia, Alcmaria.

Per Problema XXIX. datur latus *Q L* diſtantia inter Bergam & Bommeliam	19984. 9.
Per Problema XXI *L Y* diſtantia inter Bommeliam, & Alcmariam	25755. 2.
Et angulus *Q L Y* quoque datur: namque per Problema XXXII datur angulus *V L Y*	4 gr. 1'. 20".
Et angulus *V L R* per XIX Problema	73 gr. 20 ſcr.
Quare *Y L R* reliquus datur	69 gr. 18. 40".
Unde totus *Q L Y* dabitur	97 gr. 36. 20".
Datis igitur cruribus & angulo ab ipſis comprehenſo dabitur baſis *Q Y* diſtantia inter Bergam-ad Somum & Alcmariam	34626. 2.
Et angulus *L Q Y*	45 gr. 56. 50".
Et angulus *L Y Q*	36 gr. 26. 50".

Ad quas turres in ſingulis urbibus collineavimus, & quæ ſtationum loca ad ſpeculandum delegerimus hic ad extremum quoque annotabo. Nam in quibuſdam plures ſunt, & admodum ſublimes.

Oude-Wateræ, turris templo conjuncta.
Woerdæ, turris templo conjuncta.
Montfortii, turris templo conjuncta.
Leidæ, turris curiæ conjuncta.
Goudæ, turris templo majori conjuncta.
Hagæ, turris celſa templo prope forum piſcarium conjuncta.
Ultrajecti, turris celſiſſima templo cathedrali conjuncta.
Dordraci, turris templo conjuncta, cui faſtigium deeſt.
Gorcomii, turris templo conjuncta.
Bommeliæ, turris celſiſſima templo conjuncta.

Bre-

Bredæ, turris excelſa templo conjuncta.

Hermopoli, ſive Willemſtadii, turricula ſupra templum.

Bergæ-ad-Somum, turris templo anteriori prope forum conjuncta, nam poſterius ſolas parietinas oſtentat.

Amſtelodami, turris veteri (ut vocant) templo conjuncta.

Harlemi, turricula medio templo impoſita.

Alcmariæ, turricula medio templo impoſita.

Habeo longe plurium locorum obſervationes alteri fini à me inſtitutas, verum iſtæ nunc huic inſtituto ſufficiant.

C A P U T IX.

Quantitas unius gradus in maximo Terræ circulo demum definita.

Cum igitur hactenus ita locorum diſtantias ſumma diligentia explicaverimus, ſupereſt tandem ut unius gradus quantitatem ad extremum definiamus; quo fine iſta omnia à nobis hactenus comparata & conquiſita fuerunt. Sed antea an extrema iſta loca, quorum intervallis ad hanc rem utemur, ſub eodem meridiano ſita ſint, quoque erit explorandum. Et propterea angulum poſitionis, quem Gouda cum meridiano Leidenſi faciat, hoc eſt, quantum à noſtro meridiano ortum aut occaſum verſus declinet accurate notavi. Sit itaque Φ ξ linea meridiana per Leidam educta, ut Φ ſeptentrionem, ξ meridiem ſpectet, Gouda hinc ortum verſus ita declinat ut angulus ξ E S, qui poſitionis vocatur, ſit 45 gr. 31 ſcr.

Datur autem ex obſervatis angulus *S E O*	88 gr. 21 ſcr.
Et per Problema XVII. angulus *O E* Υ	31 gr. 7 ſcr.
Quare totus ξ *E* Υ datur	164 gr. 59 ſcr.
Unde etiam reliquus Φ *E* Υ dabitur	15 gr. 1 ſcr.
Atque ideo demiſſa perpendiculari Υ Φ erit angulus *E* Υ Φ	74 gr. 59 ſcr.
Datur autem per Problema XVII. Υ *E* diſtantia inter Leidam & Alcmariam	14707. 9.

Dabitur igitur per doctrinam triangulorum perpen-

dicularis *Υ Φ* differentia longitudinis

Et *Φ E* differentia latitudinis 14203. 7.

Rurſum cum detur per Problema XXXIII. *Υ Q*. diſtantia inter Alcmariam & Bergam 34626. 2.

Datur autem per Problema XXXIII angulus *L Υ Q* 36 gr. 26′ ſcr. 50″.

Et per Problema XXI angulus *L Υ E* 40 gr. 22′. 30″.

Atque ideo reliquus *E Υ Q* 3 gr. 55′. 40″.

Qui additus ad *Φ Υ E* 74 gr. 59 ſcr.

Conflabit *Φ Υ Q* ſive *Υ Q Ψ* 78 gr. 54 ſcr.

Et ideo angulum *Q Υ Ψ* 11 gr. 6. 20″.

Atque ideo *Q Ψ* differentia longitudinis inter Alcmariam & Bergam-ad-Somum erit.

Et *Υ Ψ* differentia latitudinis inter Alcmariam & Bergam-ad Somum 33978. 1.

Reliquum eſt igitur, ut poli altitudine, vel etiam ſola latitudinum differentia data, cætera concludamus. Altitudo poli Alcmariani diligenter & accurate obſervata eſt inventa 52 grad. 40½ ſcrupulorum. Altitudo poli Bergæ-ad-Somum 51. grad. 29 ſcrupulorum. Atque hinc differentia latitudinis inter Bergam & Alcmariam datur unius & ſeptuaginta ſcrupulorum cum ſemiſſe. Unde ſola proportione unius gradus quantitatem in maximo terræ circulo concludes 28513 perticarum. Cum enim 71½ ſcrupula habeant 33978 perticas, ſequitur ſcrupulis ſexaginta, quæ gradum implent, cedere perticas 28513. Verum ut illud verum eſſe aliunde quoque evincam. Ecce iterum, Leidenſis & Alcmarianæ elevationis differentiam cum illarum diſtantia comparabo. Altitudo poli Leidenſis pluries, & modis compluribus inventa eſt 52 graduum 10½ ſcrupulorum. Differentia igitur eſt ſcrupulorum triginta. Atqui domus mea à turri curiæ Leidenſis, e quâ tanquam ſpecula angulorum quantitatem & Gæodæſias obſervavimus, diſtat meridiem verſus, ſi ad eundem meridianum revoces plane decempedis 95, quemadmodum capite ſequenti Gæodætice & accurate demonſtrabo. Alcmariæ autem locus ille erat itidem à templi turricula ſupra notatus abeſſe decempedis 55 præter propter, differentia utriuſque ſunt decempedæ 40, ad diſtantiam parallelorum inter Alcmariam & Leidam

dam addendæ: ea autem ſunt ſupra inventa 14204; quare eâ ad ædium ſtationes, in quibus poli altitudo obſervata fuit revocata, erit 14244. Atqui tot decempedæ cedunt ſcrupulis triginta. Quamobrem uni gradui in maximo terræ circulo debentur decempedæ 28488. Sed ante e diſtantia Alcmariæ atque Bergæ concluſimus decempedas 28513 uno gradu contineri. Calculus igitur uterque eundem nobis numerum addicit, quam potuit proxime. Atque ideo ad numeri rotundationem aſſumatur numerus inter utrumque medius. Et vera ac juſta unius gradus quantitas in maximo terræ circulo nobis eſto 28500 perticarum Rhynlandicarum. Quarum ſingulæ duodecim pedes Rhynlandicos continent, quamvis eam partitionem in calculo repudiaverimus δὶα τὸ δύσχρηστον τῶν μοριασμῶν, ne intricata partium numeratio nobis negotium faceſſeret. Hactenus enim, ut ſupra capite V diſerte monui, tantum decumanam perticæ diviſionem ſecutus ſum. Ut ita $\frac{1}{10}$ perticæ quoque in calculum veniret, & error ſi quis ex particularum neglectu in perticas uſque irrepere poſſet, iſto modo commode declinaretur. Præterea quoque haud ſum neſcius, ſi loca longiuſcule inter ſe diſtarent ſphæricorum triangulorum doctrina opus fore: ſed peripheria unius gradus, & eo paulo etiam amplius ad rectam quam proxime accedunt, ut in iſto epilogiſmo errorem nullum inducere potuerit. Si enim radium circuli aſſumas partium 100000000, unius gradus peripheria erit 174533. & ejus ſubtenſa tantarum 174531. quarum differentia nullius admodum eſt momenti, & ſolos pedes attingit.

PARS ALTERA.
DE
MAGNITUDINE TERRÆ
SECUNDUM MENSURAM ULTIMAM
SNELLII
ET
NOSTRAM.

PROBLEMA I.

Tab. XIV. *fig.* 2. *Triangulum i e a connectens Leydam, Douſæ arcem, locumque inter hanc & Voorſchooten aſſumtum.*

Latus *a e* accuratiſſime ſupra glaciem menſuratum fuit catenâ, qui labor ter repetitus eſt, ut eo tutius confidi poſſet, fuit vero perticarum 475, 0, 0

Angulus *i a e* obſervatus	54 gr. 36′.
Angulus *i e a* obſervatus	89 gr. 31′.
Angulus *a i e* obſervatus eſt	35 gr. 53′.

Ex quibus datis per regulas Trigonometriæ inventum eſt latus *i e* diſtantia Leidæ a Douſiana arce 660, 5, 7.

Et latus *i a* 810, 3, 6.

PROBLEMA II.

Triangulum a e m, nectens Douſæ arcem, pagum Soeterwoudam, locumque inter illam & Voorſchoten aſſumtum eundem ac in Probl. I.

Eſt obſervatus angulus *e a m* 61 gr. 53′.

An-

Angulus *a e m* 57 gr. 42.
Angulus *e m a* 60 gr. 25'.
Latus *a e* datum 475. 0, 0
Ex quibus ope Regularum Trigonometriæ ſubducitur *e m* intervallum inter Douſæ arcem & pagum Soeterwoudam 481, 7, 4.

Problema III.

Triangulum i e m, jungens Leidam, Douſæ arcem & Soeterwoudam.

Obſervatus eſt angulus *i e m* 147. gr. 13'.
Datur latus *i e* in Probl. I. 660, 5, 7.
Et in Problemate II. datur latus *e m* 481, 7, 4.
Adeoque datis duobus lateribus cum angulo intercepto dabunt regulæ Trigonometricæ
Latus *i m* 1097, 1, 0.
Et erit angulus *e m i* 19 gr. 1', 40''.
Et angulus *e i m* 13 gr. 45', 20''.
Adeoque ſecundum hanc menſuram eſt diſtantia inter Leidam & Soeterwoudam 1097 perticarum, 1 pedis, & $0\frac{17}{100}$ pollicis: aſt Snellius hanc diſtantiam antea determinavit 1092, 3, 3, differentia eſt 4 perticarum 7 pedum, 6 pollicum cum fractione quadam, quæ differentia admodum notabilis eſt: Commendat vero Snellius fidendum eſſe maxime ultimæ menſuræ, quia capta eſt ſupra glaciem lævigatiſſimam diſtantia *a e*, repetitis vicibus & magnâ cum curâ. Quoniam igitur prima baſis totius operis multo longior deprehenditur, quam Snellius eam primo poſuerat, non poterant non diſtantiæ reliquorum locorum multum diſcrepare a menſura ante ſtabilita: Tuto igitur ponemus diſtantiam *i m* eſſe perticarum 1097, 1, 0.

Pro-

IV. Problema.

Triangulum a i u, jungens Leidam, Voorſchoten, locumque aſſumtum in Problemate I.

Eſt angulus *m i u* obſervatus	45 gr. 21'.
Eſt angulus *e ı m* per III Problema	13 gr 45', 20".
Eſt *e i a* angulus per I Problema	35 gr. 53'.
Adeoque eſt angulus *m i a*	22 gr. 7', 40".
Hinc erit *a i u*	23 gr. 13', 20".
Eſt quoque in Probl. I. angulus *i a e*	54 gr. 36'.
Adeoque angulus *i a u*	125 gr. 24'.
Et angulus *i u a*	31 gr. 22', 40".
Datur autem latus *i a* in I Probl.	810, 3, 6.
Ex quibus eruitur *i u* diſtantia inter Leidam & Voorſchoten	1268, 6, 3.

V. Problema.

Diſtantia inter Leidam & Voorſchoten alio modo quæſita, ope Trianguli A E I nectentis Leidam, Soeterwoudam & Voorſchoten Tab. XIV. *fig.* 4.

Eſt angulus *E A I* obſervatus	77 gr. 10, 30".
Angulus *A I E* obſervatus eſt	57 gr. 28', 30".
Et angulus *A E I*	45 gr. 21', 0.
Datur latus *A E* per 3 Problema	1097, 1, 0.
Unde eruitur latus *E I*, diſtantia inter Leidam & Voorſchoten	1268, 6, 2.

Quoniam hæc diſtantia adeo accurate congruit cum ea, quæ Problemate ſuperiori inventa fuit, ſequitur menſuras ambas fuiſſe accuratiſſime captas, aſſignatamque diſtantiam eſſe veram: quamobrem in hac erraverat Snellius, eam ponendo 1263, 6, 8. minorem verâ 4, 9, 5.

Pro-

PROBLEMA VI.

Tab. XIV. fig. 2. *Triangulum, imu, conjungens Leidam, Soeterwoudam & Voorſchoten.*

Obſervatus eſt angulus *miu*	45 gr. 21'.
Tum obſervatus eſt angulus *imu*	57 gr. 28', 30''.
Adeoque eſt angulus *ium*	77 gr. 10', 30''.
Datur ex Problemate III latus *im*	1097, 1, 0.
Adeoque invenitur *mu* diſtantia inter Soeterwoudam & Voorſchooten	925, 6, 0.

PROBLEMA VII.

Diſtantia inter Soeterwoudam & Voorſchooten alio modo quæſita.

Fuit hæc diſtantia quæſita Anno 1622. tertio Februarii, quando aſperrimâ hyeme, & aquarum ſupra agrorum & paſcuorum planitiem inundatione per conglaciatum æquor accuratiſſima eſſet catenæ Geodæticæ explicatio, & Quadrante ac Semicirculo adhibito aſſumta fuit nova baſis, ut exploraretur, an diſtantia in Problemate VI eruta, foret vera.

Tab. XIV. fig. 5. Aſſumta fuit baſis, *eo*, Delphum verſus inter Soeterwoudam & Voorſchooten, erat accurate menſurata perticarum.

	250, 0, 0.
Obſervatus eſt angulus *aeo*	78 gr. 38'.
Tum *aoe* angulus	70 gr. 34.
Unde cognoſcitur latus *ao*	478, 6, 6.
Eſt angulus *ieo* obſervatus	40 gr. 2', 35''.
Et angulus *ioe* obſervatus	119 gr. 44'.
Unde cognoſcitur latus *io*	461, 6, 6.
Datis his binis lateribus *ao*, *io*, & angulo intercepto *aoi*, 159 gr. 42'. ope regularum Trigonometricarum eruitur latus *ai* diſtantia inter Voorſchooten & Soeterwoudam	925, 6, 0.
Et angulus *oai*	9 gr. 57', 53''.
Et angulus *oia*	10 gr. 20', 7''.

Problema VIII.

Tab. XIV. fig. 3. *Triangulum AEI, Leida, Soeterwouda, Waſſenaria.*

Obſervatus eſt angulus *EAI*	63 gr. 57'.
Angulus *AEI*	84 gr. 5'.
Adeoque Angulus *AIE* eſt	31 gr. 58'.
Datur latus *AE* ex III Problemate	1097, 1, 0.
Unde eruitur latus *AI* diſtantia Soeterwoudæ & Waſſenariæ	2061, 0, 4.

Problema IX.

Tab. XIV. fig. 3. *Triangulum EAI, diſtantia Leidæ & Waſſenariæ quæſita.*

Datur latus *AE*	1097, 1, 0.
Angulus *AIE*	31 gr. 58'.
Angulus *EAI*	63 gr. 57'.
Unde eruitur latus *IE* diſtantia Leidæ & Waſſenariæ	1861, 5, 8.

Problema X.

Tab. XIV. fig. 6. *Triangulum AEI, Leida, Waſſenaria, Voorſchooten.*

Obſervatus eſt angulus *EAI*	38 gr. 54'.
Datur latus *AI* in V Problemate	1268, 6, 3.
Datur latus *AE* in IX. Problemate	1861, 5, 8.
Ex quibus eruitur latus *EI*, intervallum Waſſenariæ a Voorſchooten	1179, 4, 9.

PRO-

PROBLEMA XI.

Tab. XV. fig. 10. *Triangulum aie, Leida, Noortvicum, Voorſchooten.*

Obſervatus eſt angulus *aie*	19 gr. 57'.
Angulus *iae*	38 gr. 58'.
Angulus *iea*	121 gr. 5'.
Datur latus *ea* in V problemate	1268, 6, 3.
Hinc eruitur *ie* diſtantia inter Noortvicum & Leidam.	2338, 2, 2.

XII. PROBLEMA.

Tab. XV. fig. 9. *Diſtantia inter Leidam & Noortvicum alio modo quæſita.*

Aſſumta fuit baſis *ae*	471, 5, 0.
Obſervatus fuit angulus *oea*	88 gr. 26'.
Angulus *oae*	68 gr. 50'.
Angulus *aoe*	22 gr. 44'.
Unde eruitur latus *ao*	1219, 6, 4.
Et latus *oe*	1137, 7, 1.
In Triangulo *aeu* obſervatus eſt angulus *uea*	91 gr. 56'.
Angulus *uae*	67 gr. 4'.
Angulus *aue*	21 gr. 0.
Unde eruitur latus *ue*	1210, 3, 0.
Datis vero lateribus *oe*, *ue* & angulo intercepto *oeu*, datur recta *ou*	2338, 0, 0

XIII. PROBLEMA

Tab. XV. fig. 11. *Triangulum AEB, Haga, Leida, Noortvicum.*

Obſervatus eſt angulus *AEB*	106 gr. 3'.

 An-

Angulus *E B A* 48 gr. 42'.
Angulus *E A B* 25 gr. 15'.
Datur latus *E B* in XI Problemate 2338, 2, 2.
Unde eruitur latus *A E* diſtantia inter Hagam & Leidam 4118, 0, 7.

XIV. Problema.

Eadem diſtantia inter Hagam & Leidam aliter tentata.

Tab. XV. fig. 12. Eſt angulus *I A E* obſervatus 60 gr. 32'.
Angulus *I E A* 104 gr. 32'.
Unde tertius *A I E* datur 14 gr. 56'.
Latus *A E* intercapedo inter Leidam & Soeterwoudam eſt 1097, 1, 017.
Atque ideo per Triangulorum doctrinam dabitur latus *A I* 4120, 8, 1.
In ſuperiori problemate eadem diſtantia deprehenditur 4118, 0, 7.
Adeoque eſt differentia 2, 7, 4.
Quæ quidem parva eſt, attamen nulla debuerat deprehendi, quoniam hæc diſtantia baſis eſt plurium aliarum menſurarum, priori calculo magis fidendum erit quam huic, ob exiguitatem anguli *A I E*. ideoque in poſterum aſſumam diſtantiam inter Hagam & Leidam eſſe 4118, 0, 7.

XV. Problema.

Triangulum A E S nectens Leidam, Hagam, Goudam.

Tab. XVI. Datur *A E* diſtantia inter Hagam & Leidam 4118 0, 7.
Ex obſervatione datur angulus *A E S* 97 gr. 11'.
Et angulus *A S E* 32 gr. 25'.
Denique angulus *E A S* 50 gr. 24'.
Hinc diſtantia inter Leidam & Goudam 5918, 9, 7.
Inter Hagam & Goudam 7621, 5, 6.

Pro-

Problema XVI.

Triangulum ESR. Leida, Gouda, Dordracum.

Datur per Probl. XV. diſtantia inter Leidam & Goudam 5918, 9, 7.
Ex obſervatis autem datur angulus *RES* 25 gr. 49'.
Angulus *SRE* 25 gr. 49'.
Angulus *RSE* 128 gr. 22'.
Unde per doctrinam Triangulorum eruitur diſtantia inter Goudam & Dordracum 5918, 9. 7.
Inter Leidam & Dordracum 10663, 7.

Problema XVII.

Triangulum EAR, Leida, Haga, Dordracum.

Per Problema XIII datur diſtantia inter Hagam & Leidam 4118, 0, 7.
Ex obſervatis autem angulus *EAR* 85 gr. 51'.
Angulus *AER* 71 gr. 31'.
Angulus *ARE* 22 gr. 38'.
Unde latus *ER* diſtantia inter Dordracum & Leidam 10672, 7.

Quæ major eſt quam inventa in problemate XVI, quare angulus *EAR* major fuit obſervatus, quam revera eſt, poſitâ priori menſurâ bonâ: error irrepere in obſervationem Snellii potuit, quia Dordraco Hagam non conſpicere ipſi licuit.

Eruitur vero diſtantia inter Hagam & Dordracum 10148, 8.

Problema XVIII.

Triangulum AEF, Haga, Leida, Rotterodamum.

Per Problema XIII. Datur diſtantia inter Hagam Leidamque *EA* 4118, 0, 7.
Ex obſervatis angulus *EAF* 90 gr. 18'.

Angulus *AEF* 53 gr. 40'.
Unde reliquus *AFE* dabitur 36 gr. 2'.
Hinc per doctrinam Triangulorum dabitur quoque *AF* diſtantia inter Hagam & Rotterodamum 5639, 1.
Et *EF* diſtantia inter Leidam & Rotterodamum 7000, 2, 9.
In editione Snellii angulus *EAF* ponitur 39 gr. 53'. & *AFE* 86 gr. 27'. hos angulos retinuit Caſſini ut veros, iiſque innixus ſupputando deprehendit Snellium erraſſe, diſtantiam enim *E F* fore 6386 perticarum & *AF*. 5154 perticarum: cum igitur nimia ſit differentia inter numerum Snellianum 6972, 3, ſuumque 6386 concluſit, & recte, angulos fuiſſe male hic poſitos a Snellio, quod veriſſimum eſt, ideo Snellius in iterata obſervatione angulos aliter poſuit, quos hic aſſumſimus.

PROBLEMA. XIX.

Triangulum ESF, Leida, Gouda, Rotterodamum.

Per Problema XV datur *ES* diſtantia inter Leidam & Goudam 5918, 9, 7.
Ex obſervatis autem angulus *SEF* 43 gr. 32'.
Angulus *ESF* 80 gr. 0'.
Unde dabitur angulus *EFS* 56 gr. 28'.
Atque inde per Triangulorum doctrinam dabitur diſtantia inter Goudam & Rotterodamum *SF* 4890, 8, 6.

PROBLEMA XX.

Triangulum ESV. Leida, Vltrajectum, Gouda.

Diſtantia inter Leidam & Goudam *E S* datur per Problema XV. 5918, 9, 7.
Et ex obſervatis angulus *EVS* 27 gr. 45'.
Angulus *ESV* 114 gr. 9', 30''.
Angulus *SEV* 38 gr. 5', 30''.
Unde per doctrinam Triangulorum dabitur diſtan-

tia

tia *EV* inter Trajectum & Leidam 11589, 8.

Et *VS* inter Goudam & Trajectum 7842, 4.

Hos angulos accuratiſſime menſuravi, deprehendique eos diſcrepare ab iis, quos Snellius poſuit, quod factum videtur, quia quando Leida e Turri Trajectina conſpicitur, duas ſibi vicinas turres exhibet, quarum una pro altera facile ſumitur, imprimis ſi cælum non fuerit admodum ſerenum, qui error ope Teleſcopiorum, quibus Quadrans noſter inſtructus eſt, evitatus facile fuit.

PROBLEMA XXI.

Triangulum ERV, connectens Trajectum, Leidam, Dordracum.

Per Problema XVI. datur diſtantia inter Leidam & Dordracum 10663, 7.

Et ex obſervatis angulus *REV*	63 gr. 23'.
Angulus *EVR*	54 gr. 25'.
Angulus *ERV*	62 gr. 12'.

Unde per doctrinam Triangulorum invenietur *EV* diſtantia inter Leidam & Ultrajectum 11589, 8.

Tum *VR* inter Dordracum & Trajectum 11749, 9.

Non differt diſtantia inter Leidam & Trajectum in hoc & præcedenti Problemate, eſtque exigua differentia inter noſtram & Snellianam menſuram, quæ eſt 11584, 0.

Aſt ingens eſt diſcrepantia inter Dordracum & Ultrajectum, ultra 100 perticarum.

PROBLEMA. XXII.

Triangulum EMV. Leida, Oudewatera, Ultrajectum.

Per Problema XX & XXI datur *EV* diſtantia	11589, 8.
Et ex obſervatis angulus *MEV*	20 gr. 26'.
Angulus *EVM*	34 gr. 18'.
Et angulus *EMV*	125 gr. 16.

Unde

Unde eruitur *VM* diſtantia inter Ultrajectum & Oudewateram 4965, 2, 7.
Et *EM* diſtantia inter Leidam & Oudewateram 7980, 2, 8.

PROBLEMA XXIII.

Triangulum EMS. Leidam, Oudewateram & Goudam connectens.

Datur diſtantia *ES* inter Leidam & Goudam per Problema XV 5918, 9, 7.
Obſervatur angulus *SEM* 17 gr. 3'.
Angulus *EMS* 36 gr. 53'.
Angulus *ESM* 126 gr. 4'.
Quare datur diſtantia *SM* inter Oudewateram & Goudam 2891, 5, 6.

PROBLEMA XXIV.

In Triangulo AEI Haga, Leida, Harlemum.

Ex Problemate XIII datur *AE* diſtantia inter Hagam & Leidam 4118, 0, 7.
Et ex obſervatis angulus *AEI* 147 gr. 19'.
Itemque angulus *EAI* 20 gr. 45'.
Unde reliquus *AIE* datur 11 gr. 56'.
Quare invenitur diſtantia *IE* inter Harlemum & Leidam 7055, 9, 4.
Inter Hagam & Harlemum 10754, 3.

PROBLEMA XXV.

Tab. XV. fig. 15. Diſtantia inter Harlemum & Leidam alio modo quæſita in Triangulo IAE.

Datur per Problema XI diſtantia inter Leidam & Noort-

Noortvicum 2338, 2, 2.
Ex obſervatis angulus *IAE* 121 gr. 7'.
Angulus *AEI* 42 gr. 24'.
Unde angulus *AIE* 16 gr. 29'.
Atque eruitur latus *IE* ſive diſtantia inter Harlemum & Leidam 7053, 4, 8.

Adeoque differentia inter ambas diſtantias in hoc & in Problemate XXIV inventa admodum parva eſt, tutoque aſſumere licebit diſtantiam inter Harlemum & Leidam eſſe 7053, 4, 8.

Snellius aliam adhuc inſtituens Gæodæſiam, determinat eam diſtantiam eſſe 7049, 2.

Atque poſtea adhuc ex alio calculo 7051, 1.

Quamobrem mediam ponam inter Snellianam & inventam in Problemate XXIV. quæ eſt hujus Problematis XXV.

PROBLEMA XXVI.

Tab. XVI. Triangulum OEV, Amſtelodamum, Leida, Ultrajectum.

Datur per Problema XX diſtantia *EV* inter Leidam & Ultrajectum 11589, 8.
Et ex obſervatis angulus *OEV* 50 gr. 40'.
Angulus *OVE* 54 gr. 10'.
Unde reliquus *EOV* datur 75 gr. 10'.
Quare diſtantia *OE* inter Amſtelodamum & Leidam erit 9750, 0, 4.
Et *OV* diſtantia inter Amſtelodamum & Ultrajectum. 9280, 6, 5.

PROBLEMA XXVII.

Triangulum E I V, Leida, Harlemum, Ultrajectum.

Ex Problemate XX diſtantia *E V* inter Leidam & Ultrajectum datur 11589, 8.
Ex obſervatis autem angulus *V E I* 77 gr. 51'. 30''.
Angulus *V I E* 67 gr. 51.
Et angulus *E V I* datur 34 gr. 17', 30''.
Unde eruitur *I V* diſtantia inter Harlemum & Ultrajectum 12271, 1.
Atque diſtantia *E I* inter Harlemum & Leidam 7055, 5, 4.
Quæ diſtantia eſt proxime eadem ac in Problemate XXIV inventa eſt.

PROBLEMA XXVIII.

Triangulum E I O, Leida, Harlemum, Amſtelodamum.

Datur per Problema XXV diſtantia inter Leidam & Harlemum 7053, 4. 8.
Obſervatur Angulus *O E I* 27 gr. 11'.
Et angulus *E O I* 43 gr. 18'.
Et angulus *E I O* 109 gr. 31'.
Quare per doctrinam Triangulorum datur *I O* diſtantia inter Harlemum & Amſtelodamum 4698, 4, 8.
Angulos hos iteratis vicibus menſuravit inſtrumentis Snellius, unde alios conſtituit, quam quidem in antiquo codice, in quo alia methodo eos ſupputando deduxerat, & ideo magna inter hanc & primam Snellianam menſuram intercedit differentia, exigua modo inter noſtram & ultimam Snellianam, quæ eſt 4695, 6.

PRO-

PROBLEMA XXIX.

Triangulum I O Y, Harlemum, Amſtelodamum Alcmaria.

In Problemate XXVIII datur *I O* diſtantia inter Harlemum & Aſtelodamum 4698, 4, 8.
Ex obſervatis autem angulus *I O Y* 67 gr. 36'.
Angulus *O I Y* 78 gr. 2'.
Angulus *O Y I* 34 gr. 22'.
Unde per doctrinam Triangulorum dabitur *O Y* diſtantia inter Amſtelodamum & Alcmariam 8142, 5, 8.
Et *I Y* diſtantia inter Harlemum & Alcmariam 7695, 4, 2.

PROBLEMA XXX.

Triangulum E O Y Leida, Amſtelodamum, Alcmaria.

In Problemate XXVI datur *E O* diſtantia inter Leidam & Amſtelodamum 9750, 0, 4.
Et in Problemate XXIX datur *O Y* diſtantia inter Amſtelodamum & Alcmariam 8142, 5, 8.
Ex obſervatione autem datur angulus *I O Y* 67 gr. 36'.
Et angulus *E O I* 43 gr. 18'.
Unde totus *E O Y* datur 110 gr. 54'.
Hinc ope doctrinæ Triangulorum, datis cruribus & angulo ab ipſis comprehenſo, datur baſis *E Y* diſtantia inter Leidam & Alcmariam. 14730, 5.
Angulus *O E Y* 31 gr. 0, 30''.
Angulus *E Y O* 38 gr. 5', 30''.

Problema XXXI.

Triangulum M V L, Oude-Watera, Ultrajectum, Bommelia.

Ex Problemate XXII. datur *V M* diſtantia inter Ultrajectum & Oudewateram	4965, 2, 7.
Ex obſervatis autem angulus *V M L*	65 gr. 23'.
Et angulus *M V L*	82 gr. 30'.
Unde reliquus *V L M*	32 gr. 7'.
Quare per doctrinam Triangulorum dabitur *L M*, diſtantia inter Oude-Wateram & Bommeliam	9259. 6, 1.
Et *V L* diſtantia inter Trajectum & Bommeliam	8490. 6, 4.

Problema XXXII.

Trangulum R V L, Dordracum, Trajectum, Bommelia.

In Problemate XXI, datur *V R* diſtantia inter Dordracum & Trajectum	11749, 9.
Ex obſervatis autem angulus *R V L*	62 gr. 16'.
Angulus *V R L*	44 gr. 4'.
Unde reliquus angulus *V L R*	73 gr. 40'.
Hinc ope doctrinæ Triangulorum invenietur *R L* diſtantia inter Dordracum & Bommeliam.	10812, 7.

Problema XXXIII.

Triangulum E V L. Leida, Trajectum, Bommelia.

Datur per Probl. XXI. *E V* diſtantia inter Leidam & Trajectum	11589, 8.
Datur per Probl. XXXI, *V L* diſtantia inter Trajectum & Bommeliam	8490, 6, 4.
Et ex obſervatis angulus *E V L*	116 gr. 41'.

Unde

Unde per doctrinam Triangulorum dabitur *E L*, diſtantia inter Leidam & Bommeliam. 17510, 2.

PROBLEMA XXXIV.

Triangulum Y E L, Alcmaria, Leida, Bommelia.

Per Problema XXX datur *Y E* diſtantia inter Leidam & Alcmariam 14730, 5.
Per Problema XXXIII datur *E L* diſtantia inter Leidam & Bommeliam 17510, 2.
Eſt angulus *Y E O* per Problema XXX 31 gr. 0', 30''.
Eſt angulus *O E V* per Probl. XXVI 50 gr. 40'.
Eſt angulus *V E L* per Probl. XXXIII 27 gr. 1', 40''.
Quare totus *Y E L* datur 108, 42', 10''.
Atque inde datis cruribus cum angulo ab ipſis comprehenſo, dabitur quoque per doctrinam Triangulorum baſis *Y L* 26240, 3.
Et angulus *E L Y* 32 gr. 7', 20''.
Et angulus *L Y E* 39 gr. 10', 30''.

PROBLEMA XXXV.

Triangulum R L V. Dordracum, Bommelia, Breda.

Per Problema XXXII datur *R L* diſtantia inter Dordracum & Bommeliam 10812, 7.
Ex obſervatis autem angulus *V R L* 72 gr. 10'.
Et angulus *L V R* 70 gr. 7'.
Unde reliquus *R L V* 37 gr. 43'.
Atque inde *R V* diſtantia inter Dordracum & Bredam 7034.
Et *L V* diſtantia inter Bommeliam & Bredam 10945.

Problema XXXVI.

Triangulum R S F. Dordracum, Gouda, Rotterodamum.

Per Problema XVI datur *R S* diſtantia inter Goudam & Dordracum 5918, 9, 7.
Ex obſervatis autem angulus *S R F* 54 gr. 0'.
Angulus *R S F* 48 gr. 5'.
Unde reliquus *R F S* datur 77 gr. 55'.
Quare per doctrinam Triangulorum datur *S F* diſtantia inter Goudam & Rotterodamum 4899, 7.
Et *R F* diſtantia inter Dordracum & Rotterodamum 4504, 2.
Deprehenditur diſtantia inter Goudam & Rotterodamum 9 perticis longior, quam in Problemate XIX quod arguit errorem, ſed exiguum, irrepſiſſe in calculum, quod facile evenire potuit. quia angulorum minuta ſecunda non accurate ope Inſtrumentorum capi poſſunt.

Problema XXXVII.

Triangulum R T F, Dordracum, Willemſtadium, Rotterodamum.

Per Problema XXXVI datur *R F* diſtantia inter Dordracum & Rotterodamum 4504, 2.
Et ex obſervatis angulus *F R T* 86 gr. 19'.
Angulus *R T F* 41 gr. 10'.
Unde reliquus *R F T* datur 52 gr. 31'.
Atque inde per doctrinam Triangulorum dabitur *R T* diſtantia inter Dordracum & Willemſtadium 5429, 8, 7.
Tum *T F* diſtantia inter Willemſtadium & Rotterodamum 6828, 5, 4.

Pro-

PROBLEMA XXXVIII.

Triangulum R T V. Dordracum, Willemſtadium, Breda.

Per Problema XXXVII datur *RT* diſtantia inter Dordracum & Willemſtadium	5429, 8, 7.
Ex obſervatis autem angulus *TRV*	66 gr. 13'.
Angulus *RTV*	67 gr. 59'.
Angulus *RVT*	45 gr. 48'.
Unde datur *TV* diſtantia inter Willemſtadium & Bredam	6930, 7, 8.
Et *RV* diſtantia inter Dordracum & Bredam	7038, 6.
Quam in Problemate XXXV invenimus	7034.

Adeoque parum diſcrepant.

PROBLEMA XXXIX.

Triangulum T V Q. Willemſtadium, Breda, Berga ad Somum.

In Problemate XXXVIII datur *VT* diſtantia inter Bredam & Willemſtadium	6930, 7, 8.
Obſervatur angulus *VTQ*	89 gr. 23'.
Angulus *TVQ*	43 gr. 23'.
Angulus *VQT*	47 gr. 14'.
Hinc invenitur *TQ* diſtantia inter Willemſtadium & Bergam	6484, 7, 1.
Et *QV* diſtantia Bredæ & Bergæ	9440, 3, 2.

PROBLEMA XL.

Triangulum R V Q. Dordracum, Breda, Berga ad Somum.

Per Problema XXXV, datur *VR* diſtantia inter Dordracum & Bredam	7034.
Per Problema XXXIX datur *VQ* diſtantia inter Bre-	

dam

dam & Bergam ad Somum 9440, 3, 2.

Obſervatur angulus *QVR* 89 gr. 31'.

Unde per Triangulorum doctrinam datis cruribus & angulo ab ipſis comprehenſo dabitur baſis *QR* diſtantia inter Dordracum & Bergam ad Somum 11725, 1.

Et angulus *VRQ* 53 gr. 37', 15".

Et angulus *VQR* 36 gr. 51', 45".

Problema XLI.

Triangulum VLQ: Breda, Bommelia, Berga ad Somum.

Per Problema XXXV datur latus *VL* diſtantia inter Bredam & Bommeliam 10945.

Per Problema XXXIX datur *VQ* diſtantia inter Bredam & Bergam ad Somum 9440, 3, 2.

Eſt angulus *QVL* inter ambo crura 159 gr. 37'.

Angulus *VLQ* 9 gr. 26'.

Angulus *VQL* 10 gr. 57'.

Unde datur diſtantia *LQ* inter Bommeliam & Bergam ad Somum. 20061, 3.

Problema XLII.

Triangulum EIY, Leida, Harlemum, Alcmaria.

Per Problema XXV datur *EI* diſtantia inter Leidam & Harlemum 7053, 4, 8.

Per Problema XXIX datur *IY* diſtantia inter Harlemum & Alcmariam 7695, 4, 2.

Ex obſervatione ipſa angulus *EIY* 172. 27'.

Quamobrem *EY* diſtantia Alcmariæ & Leida dabitur. 14724.

Et angulus *IEY* 3 gr. 56', 15".

Et angulus *EYI* 3 gr. 36', 45".

Datur

Datur differentia 6 perticarum in diſtantia *E Y* inter Problema XXX & hoc XLII. ſed hæc eſt exigua.

PROBLEMA XLIII.

Triangulum E V Y. Leida, Trajectum, Alcmaria.

Per Problema XX datur *E V* diſtantia inter Leidam & Ultrajectum — 11589. 8.

Per Problema XXX datur *E Y* diſtantia inter Leidam & Alcmariam — 14730. 5.

Ex obſervatis autem datur per Problema XXVII angulus *V E I* — 77 gr. 51' 30''.

Et per Problema XLII angulus *Y E I* — 3 gr. 56', 15''.

Unde conflatur totus *V E Y* — 81 gr. 47', 45''.

Atque hinc datis cruribus cum angulo ab ipſis comprehenſo dabitur baſis *V Y*, diſtantia inter Trajectum & Alcmariam — 17406. 7.

Et angulus *E V Y* — 56 gr. 56', 25''.

Et angulus *V Y E* — 41 gr. 15', 49''.

PROBLEMA XLIV.

Triangulum V L Y. Trajectum, Bommelia, Alcmaria.

Per Problema XXXI datur *V L* diſtantia inter Bommeliam & Trajectum — 8490, 6, 4.

Et per Problema XLIII datur *V Y* diſtantia inter Trajectum & Alcmariam — 17406, 7.

Ex obſervatis datur in Prob. XXXII. angulus *L V R* — 62 gr. 16'.

Angulus *R V E* per Probl. XXI. — 54 gr. 25''.

Angulus *E V Y* per Probl. XLIII — 56 gr. 56', 25''.

Unde totus *L V Y* datur — 173 gr. 37', 25''.

Et per doctrinam Triangulorum eruetur baſis *L Y* diſtantia inter Bommeliam & Alcmariam — 25953, 8.

Et angulus *V L Y* — 4, 16', 12''.

Angulus *VYL* 2, 5′, 22″.

Problema XLV.

Triangulum QLY. Berga ad Somum, Bommelia, Alcmaria.

Per Problema XLI datur latus *QL* diſtantia inter Bergam & Bommeliam	20061, 3.
Per Problema XLIV. datur *LY*	25953, 8.
Per Problemata datur quoque angulus *QLY*, utpote compoſitus ex angulo *VLY* per Probl. XLIV	4, 16′, 12″.
Qui ſubtrahatur ex *VLR* Prob. XXXII.	73. 40′. 0.
Reliquus *YLR* erit	69. 23′. 48″.
In Probl. XXXV. eſt *VLR*	37. 43′. 0.
In Probl. XLI eſt *VLQ*	9. 26′. 0.
Qui ſubtractus ex priori dat.	28. 17′. 0.
Unde totus *QLY* dabitur	97 gr. 40′, 48″.
Datis igitur cruribus & angulo ab ipſis comprehenſo dabitur baſis *QY* diſtantia inter Bergam ad Somum & Alcmariam	34952, 5.
Et angulus *LQY*	47. 24′, 15″.
Et angulus *LYQ*	34. 54. 57″.

Problema XLVI.

Cognita diſtantia inter Alcmariam & Bergam ad Somum, indagandum reſtabat, an hæc loca ſub eodem, an ſub diverſo Meridiano Terreſtri jacerent, ſi ſub diverſo, ex alterutro loco ducenda erat recta parallela circulo latitudinis, quæ partem Meridiani interciperet: cujus longitudo ex menſura hactenus tradita eruenda fuit, tumque altitudine poli in utroque obſervata loco, ejus differentia, Gradus, eorumve partem, continet, quorum longitudinem antea in perticis determinavimus, atque hoc modo quantitas unius Gradus Terreſtris eruitur, ſed hæc clarius ex ſequentibus intelligentur.

Sit

Sit Φ ξ linea Meridiana tranſeuns per Leidam, Φ ſpectet Septentrionem, ξ Meridiem: obſervatur Gouda *S* ab hac Ortum verſus declinare itaut angulus ξ E S, ſit	45 gr. 31′.
Obſervatus autem eſt angulus *S E O*	88 gr. 21′.
Et per Problema XXX. angulus *O E Υ*	31 gr. 0′. 30″.
Quare totus ξ *E Υ* datur	164 gr. 52′. 30″.
Unde etiam reliquus Φ *E Υ*	15 gr. 7. 30″.
Atque ideo demiſſa perpendiculari *Υ* Φ erit angulus *E Υ* Φ	74 gr. 52′. 30″.
Datur per Problema XXX. *Υ E*	14730, 5.
Dabitur igitur per doctrinam Triangulorum perpendicularis *Υ* Φ, differentia Longitudinis	3843, 5, 7.
Et *E* Φ differentia Latitudinis	14220. 2.
Rurſus cum detur per Problema XLV. *Υ Q*	34952. 5.
Datur etiam per Problema XLV. angulus *L Υ Q*	34 gr. 54′. 57″.
Et per Problema XXXIV angulus *L Υ E*	39 gr. 10′. 30″.
Atque ideo reliquus *E Υ Q*	4 gr. 15′. 33″.
Qui additus ad Φ *Υ E*	74 gr. 52′. 30″.
Dabit Φ *Υ Q* ſive *Υ Q* ψ	79 gr. 8′. 3″.
Et angulum *Q Υ* ψ	10 gr. 51′. 57″.
Atque ideo *Q* ψ differentia Longitudinis	6589.
Et *Υ* ψ differentia Latitudinis inter Alcmariam & Bergam ad Somum erit	34326, 7.
Sed poli Alcmariani altitudo eſt, ut Caſſini bene obſervavit,	52 gr. 38′, 34.″
Et poli altitudo Bergæ ad Somum eſt	51 gr. 28′, 47″.

Quare differentia inter utraſque polorum altitudines eſt 1 Gradus, 9 Minutorum, 47 Secundorum.

Adeoque Gradus Terreſtris conſtabit perticis Rhenolandicis 29514, 2, 3. Nam recta *Υ* ψ vix differet a curva (uti Snellius ſupra annotavit) ſecundum rigorem tamen Mathematicum foret *Υ* ψ modo chorda portionis circuli 69 minutorum, 47 ſecundorum. Eſt hæc noſtra menſura major quam Snelliana prima & ſecunda; quippe prima ponit *Υ* ψ 28500 perticarum, & ſecunda 28488. perticarum. Lubet autem noſtram comparare cum ea, quam Celeberrimi Geo-

metræ Galliarum in Tractatu vocato. *Suite des Memoires de l'Acad. Roy.* A°. 1718. dederunt: Hi in parte I. Cap. XIII uni Gradui adſcribunt 57097 Hexapedas Pariſinas. Eſt pes Rhenolandicus minor Pariſino, & quidem ſecundum Picardum in *divers Ouvrages des Meſſieurs de l'Acad. Roy.* eſſet pes Rhenolandicus ad Pariſinum, uti 696 ad 720. ſive 138 ad 144, vel ſecundum alios uti 139 ad 144 unde forent 29514, 2, 3. perticæ Rhenolandicæ æquales hexapedis Pariſinis 57033. 0, 8. & Magnitudo Gradus unius terreſtris, a nobis determinata, foret 64 hexapedis minor, quam Geometræ Galli poſuerunt: Accuratiſſimus Picardus determinaverat Magnitudinem 37 hexapedis minorem, nempe 57060. hexapedarum, a cujus menſura ſuperatur iterum noſtra quantitate tantum 27 hexapedarum; quæ profecto admodum parva eſt diſcrepantia: Unde concludere licebit ex hoc conſenſu qualicunque, hodiernos Geometras non multum â veritate aberrare; nam abſolute hanc illamve eſſe veram Magnitudinem nemo in Geometriâ practicâ verſatus affirmare audebit: Cum angulorum minuta ſecunda non niſi difficillime diſtinguere queamus, & ipſa Inſtrumenta, quibus utimur, utcunque accurate fabrefacta, ſemper ab hominibus modo compoſita ſint, nec ad deſideratam perfectionem unquam reducta fuerint, aut reduci poſſint, uti ſummi artifices mecum confiteri tenebuntur: præteribo plurima alia, candorem Celeberrimorum Geometrarum Gallorum memoraſſe ſufficiet, qui definita Magnitudine Gradus Terræ, eaque comparata cum Picardiana addunt: Differentiam 37 Hexapedarum non eſſe adeo notabilem, quin poſſit adſcribi erroribus illapſis partim in ſuas, partim in Picardi obſervationes; quia hic Autor fatetur, non obſtante quâcunque curâ adhibita, ſe non reſpondere poſſe de duobus Minutis ſecundis, & idcirco de quantitate circiter 32 hexapedarum in quâlibet obſervatione: Poſtquam tam propinquum conſenſum inter calculum Picardi, aliorum Gallorum Geometrarum, noſtrumque deprehenderam, in animum induxi eum cum publico communicare, ne aliquid gloriæ Snellii, cui primæ baſeos menſuram, & aliquantum hujus ſupputationis debemus, decedat: integrum interea ſit unicuique Picardianam, Gallicanam, aut hanc Snellianam eligere menſuram, quæcunque enim eligetur, veritati proxima erit.

F I N I S.

TAB: XIV.

Fig. 1.

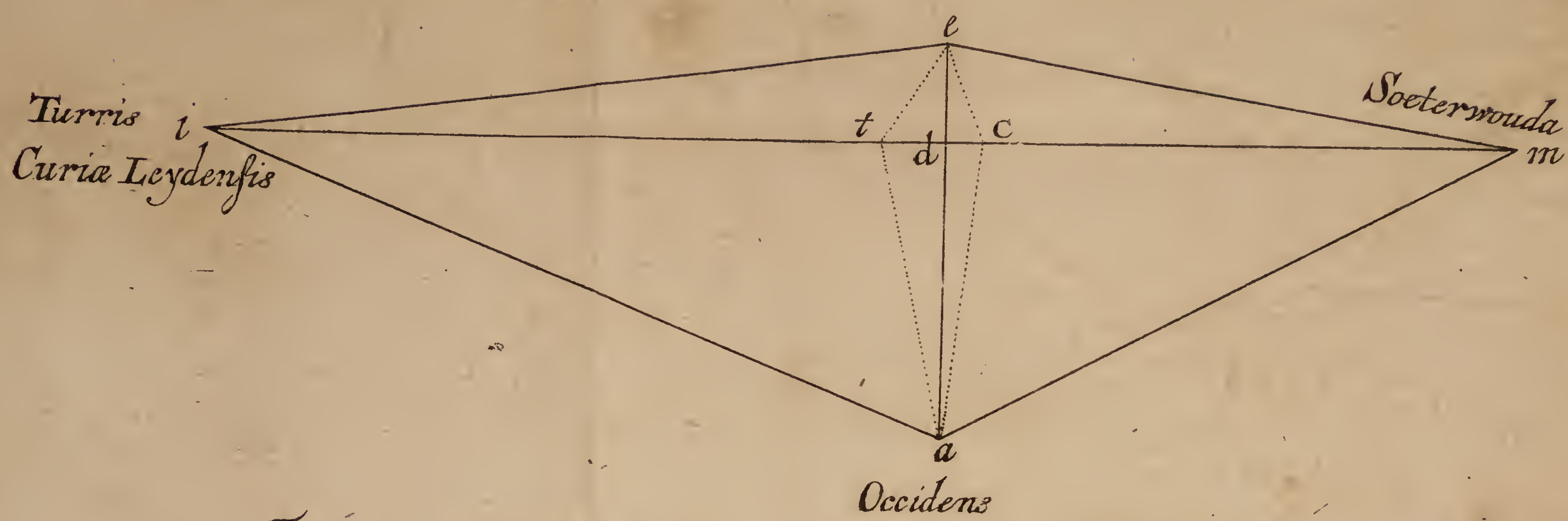


Fig: 2.

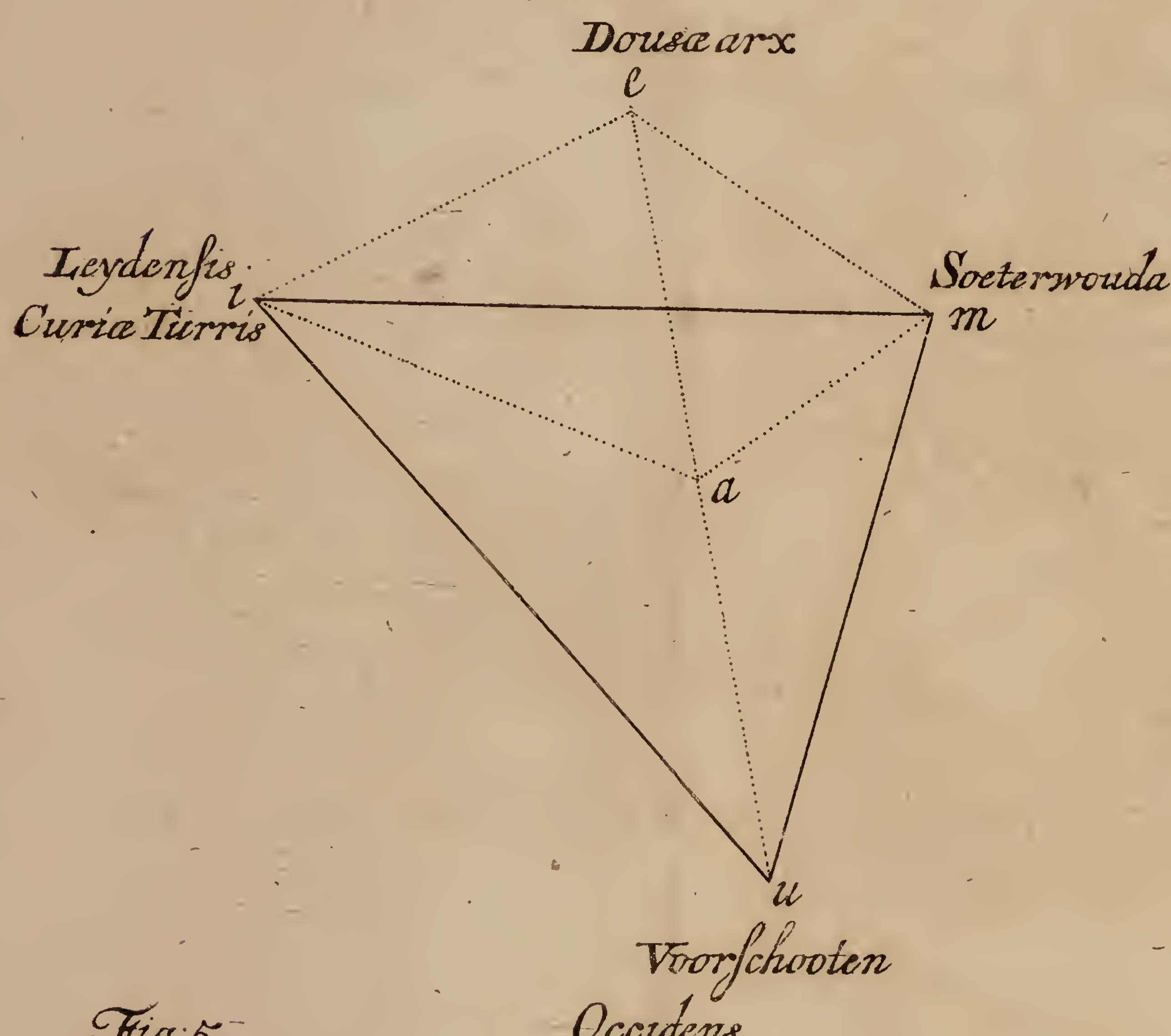


Fig: 3.

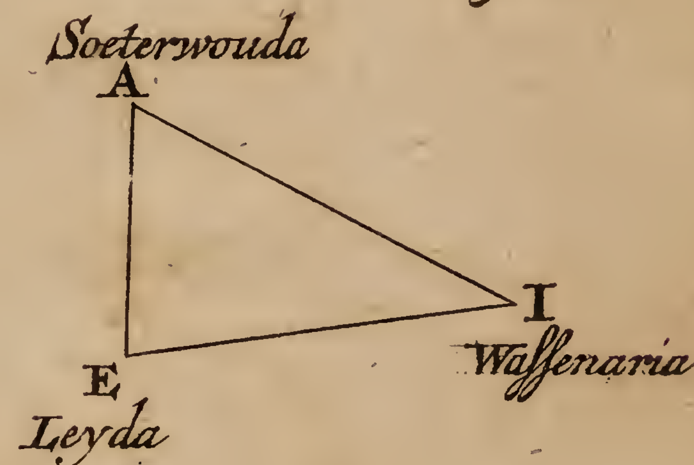


Fig: 4.

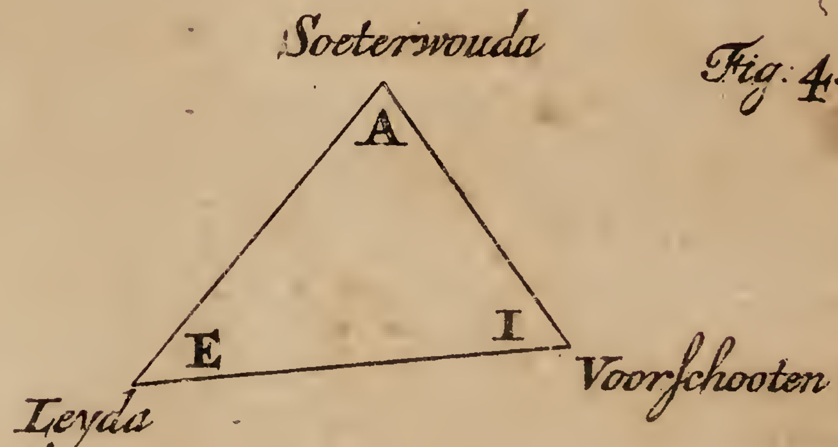


Fig: 5.

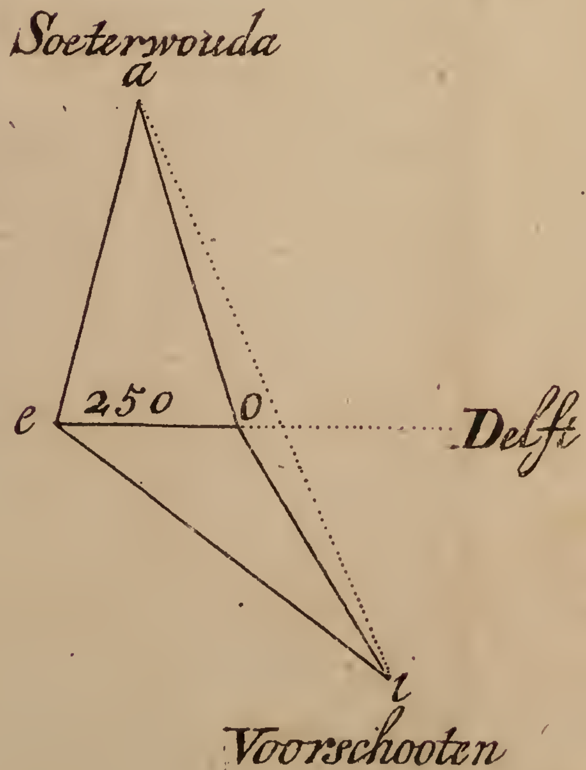
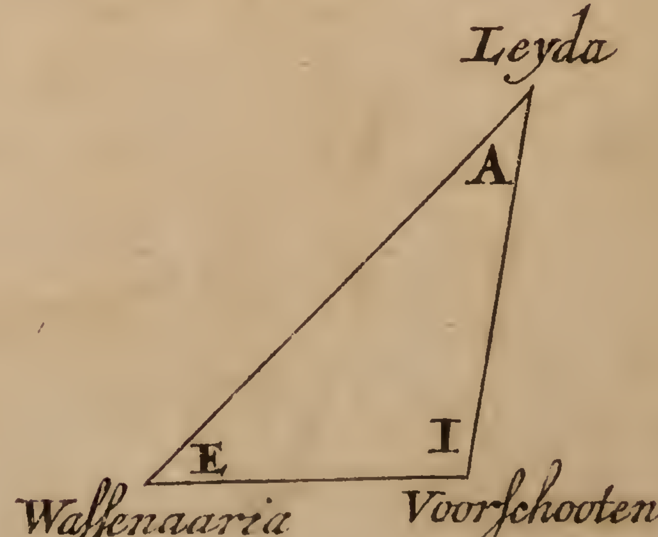


Fig: 6.



TAB: XV.

Fig: 7.

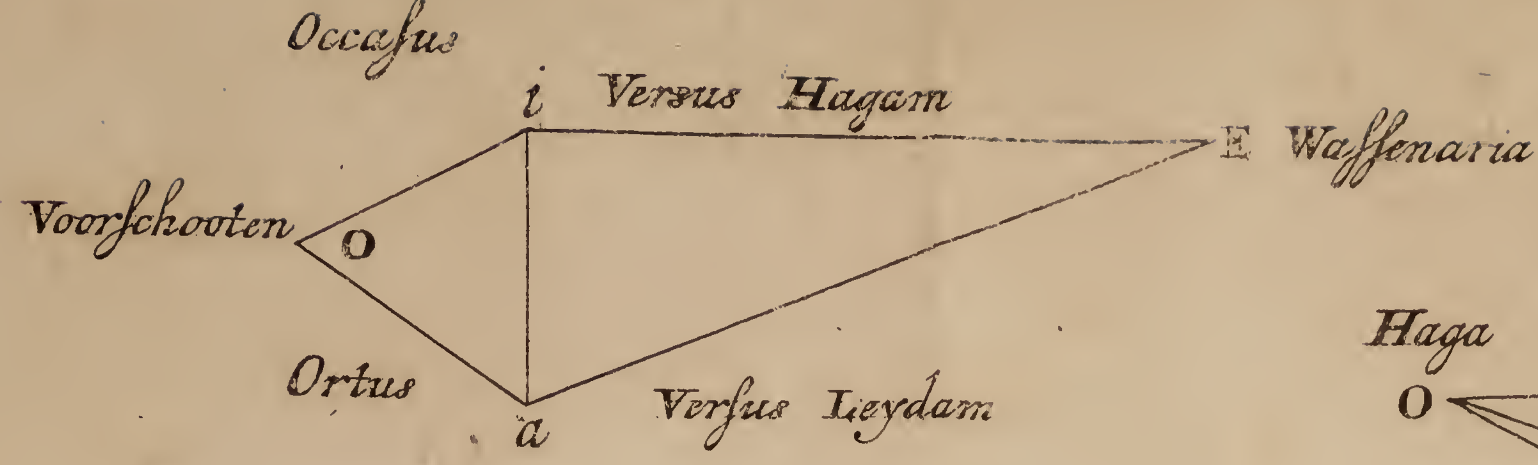


Fig: 8.

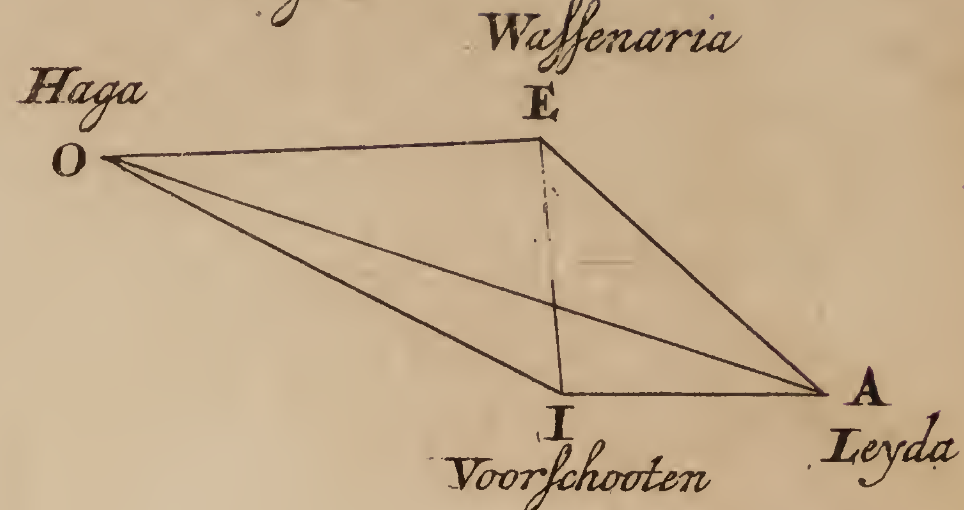


Fig: 9.

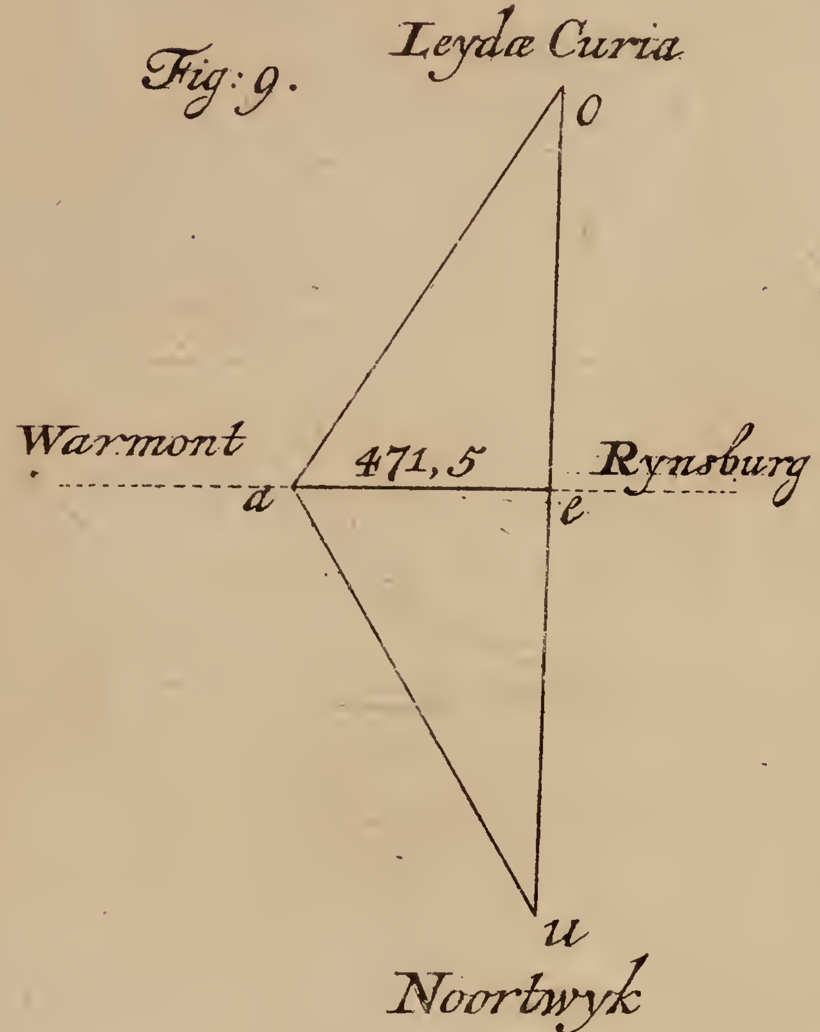


Fig: 10.



Fig: 11.

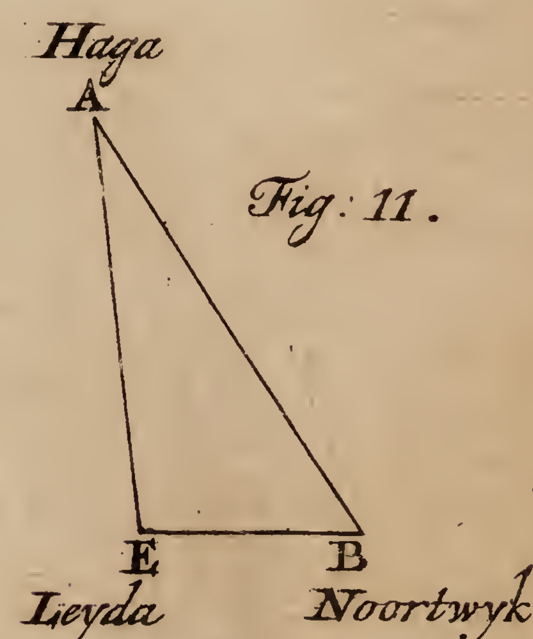


Fig: 14.



Fig: 12.

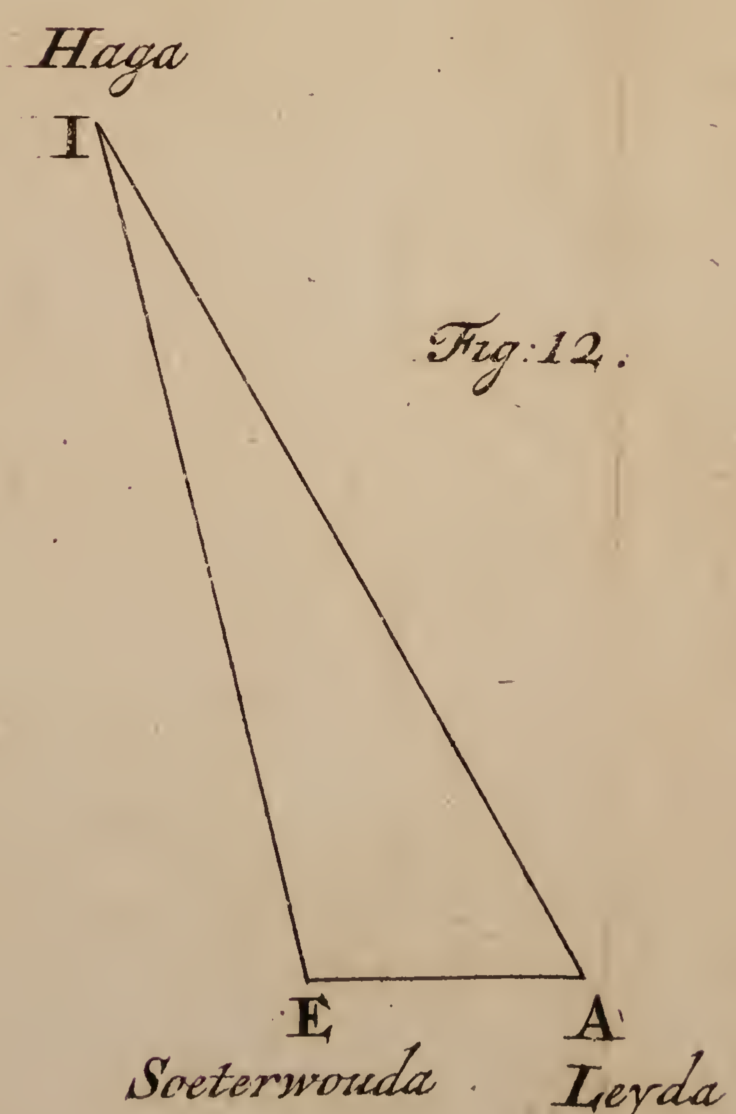
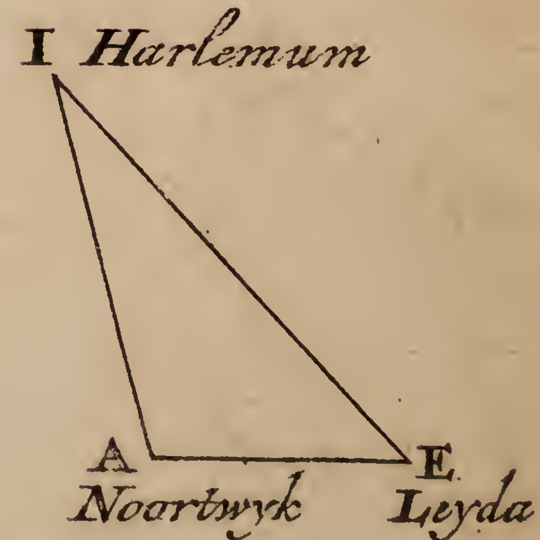


Fig: 15.



TAB: XVI.

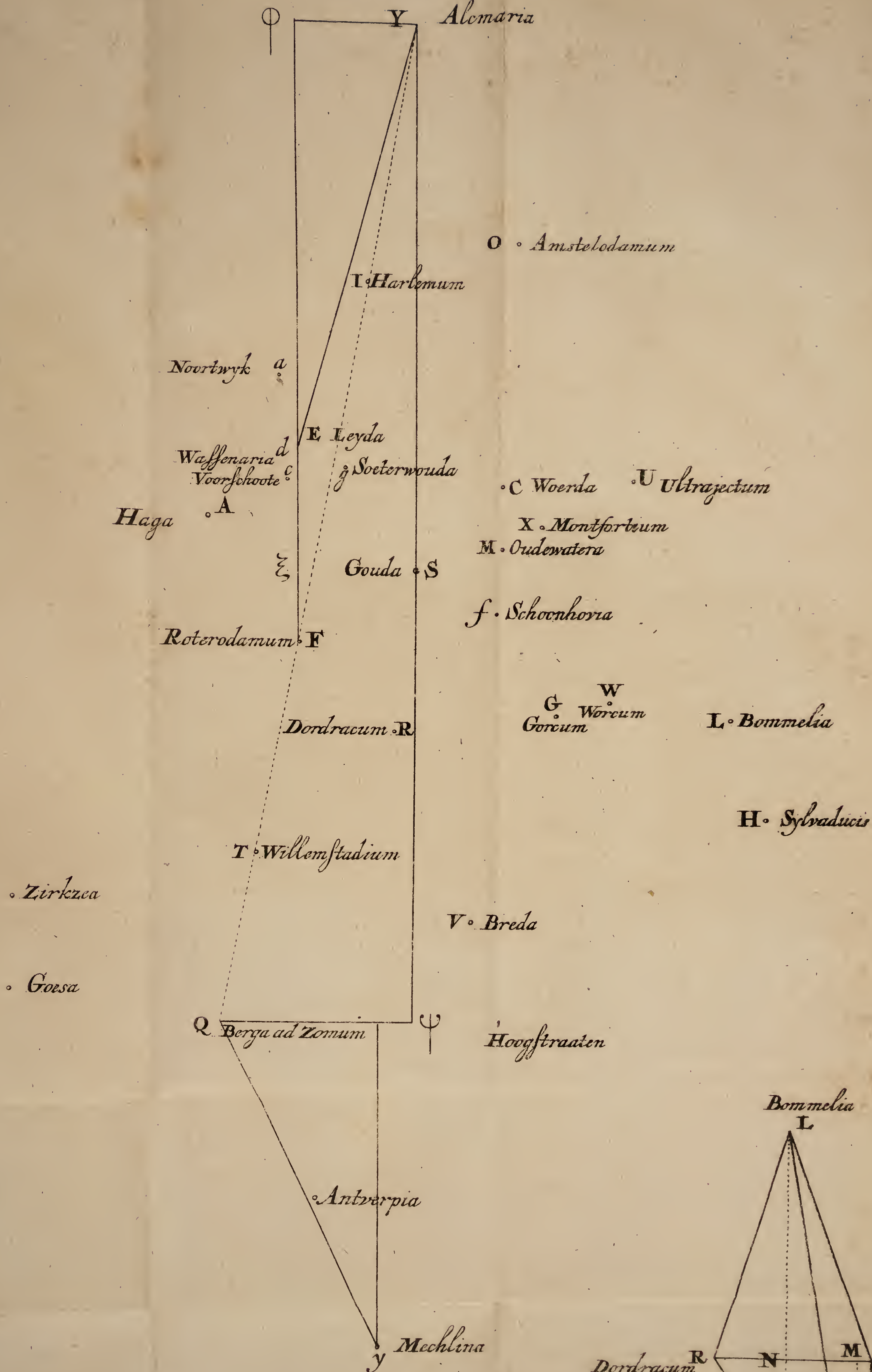
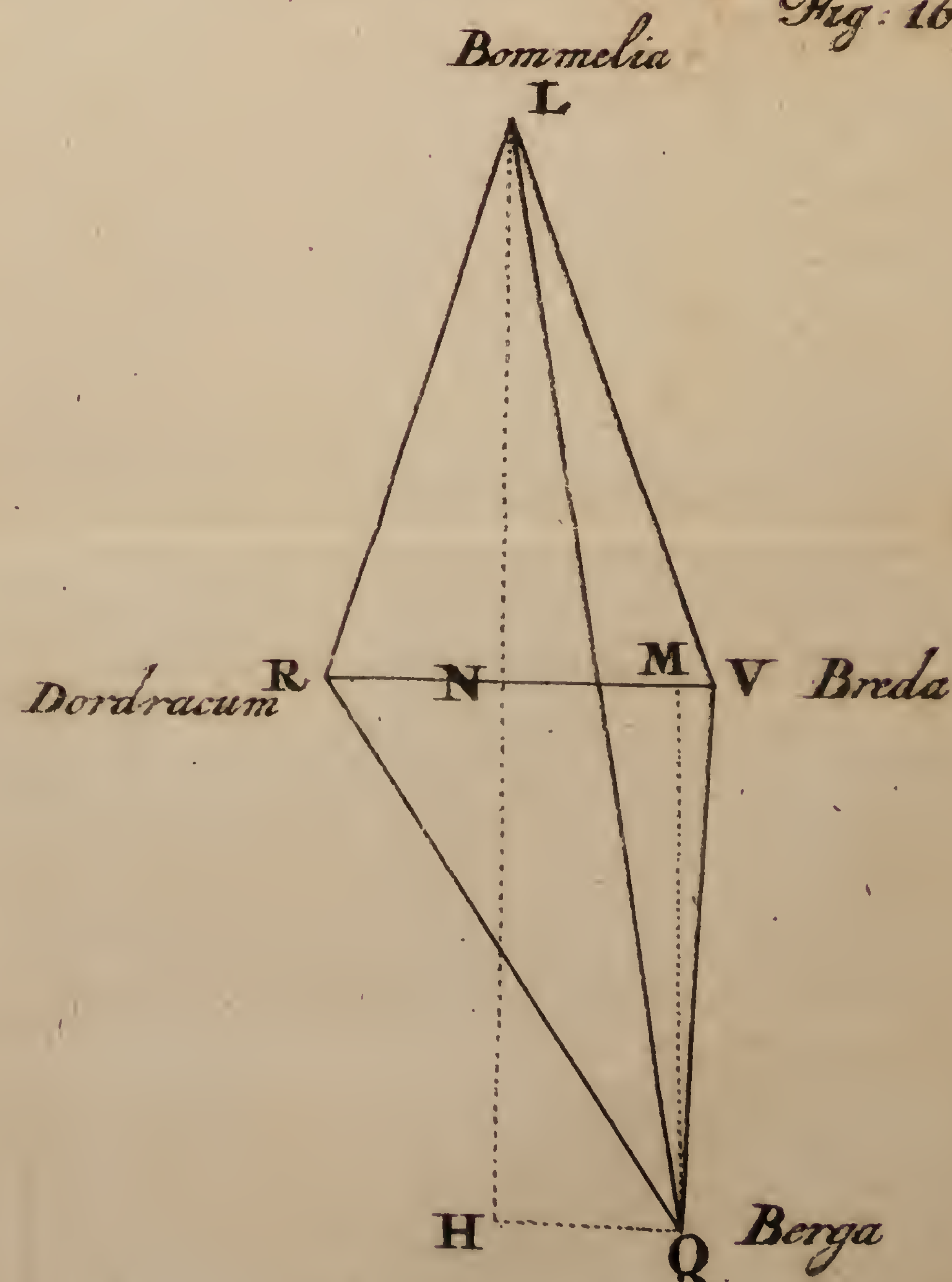


Fig: 16.



INTRODUCTIO
AD
COHÆRENTIAM
CORPORUM FIRMORUM.

INTRODUCTIO AD COHÆRENTIAM CORPORUM FIRMORUM.

PRÆFATIO.

Mechanica duas videtur habere partes, quarum una agens de Potentiis moventibus, tradit regulas, quibus omnia corpora motu percita ſubjiciuntur; hanc partem plurimi Philoſophi & Mathematici, antiqui & recentiores impenſe coluerunt, & indies expoliunt, adeo ut hac tempeſtate Thema Mechanicæ nobiliſſimum, de quo ſubtiliſſime diſputatur, evaſerit. Sed altera pars Mechanicæ, quæ Reſiſtentias ſive Cohærentias corporum examinat, pauciſſimos nacta fuit cultores: Hanc, Mechanicorum Princeps, Archimedes, intactam reliquit, nec ad eam Priscorum ullus animum applicuit: Profecto admirandum! cum hæc ſcientia utiliſſima & perquam neceſſaria ſit in plurimis artibus, imo fere in tota vita civili, ut probatu facillimum foret; ſed ex Mechanica atque Architectura vulgatiſſima exempla ſufficiant.

Quotieſcunque conſtruenda eſt inſignior compoſitaque ex multis partibus Machina, ſolet â prudentioribus Architectis exiguum prius fabrefieri prototypon, ut omnes forte oboriundæ difficultates ſuperentur, defectus minus prævifi ſuppleantur, male ordinata emendentur, ne inutilis labor aut impenſæ ſupervacuæ fiant: Sæpius evenit, ut exiguum prototypon omnibus perfectum ſit partibus, ſatis mobilibus firmisque, machina interim majori ſecundum illius proportionem elaborata nequaquam valente propter partes nonnullas hinc inde minus firmas, quam ut vim iis applicandam ſuſtineant:

ant: Ideo inter Mechanicos Proverbium eſt natum, quæ in parvo ſuccedunt, non eundem ſemper ſucceſſum in magno ſortiri: Eſt hoc aliquando verum, non tamen toties ac narratur; infortunatus enim majorum Machinarum eventus ab ignorantia Legum, tam motus, quam firmitatis pendet: Quippe ſi vires Cohærentiæ omnium corporum bene exploratæ habeantur, a priori ſemper determinari poſſet craſſities requiſita partium Machinam conſtituentium determinatæ longitudinis, & ex qua præparandæ ſint partes materia, ut viribus motricibus datis excipiendis vel excitandis ſufficiant abſque rupturæ periculo; nempe ſecundum aliquam in Experimentis detectam proportionem, craſſitiem & firmitatem earum conficiendo, & tum ſemper in magno ſuccedent, quæ in parvo prototypo eramus meditati: Craſſitiem poſſe â priori unicuique parti Machinæ aſſignare eſt idcirco magnus in Mechanica progreſſus: & fortunatum eventum cujuslibet Machinæ grandis poſſe prædicere, eſt aliquid egregium magnique momenti. Eſt quoque utilitas hujus ſcientiæ ingens in Architectura civili, ut præſcribamus craſſitiem, & ex illa firmitatem trabium aliorumque ſuſtentaculorum, quæ ad exſtruendas Ædes, Januarum poſtas, Tabulationes, & Contignationes, quæ magnis oneribus gerendis ſunt deſtinatæ, deſiderantur: nam ex inſtitutis quibuſdam experimentis in anteceſſum determinabimus, an Tabulatio data oneri dato ferendo par ſit: quantæ craſſitiei poſtæ Januarum, quibus magna pars faciei ædificii incumbit, fieri debeant, ut totum pondus impoſitorum lapidum ſuſtineant: hoc modo firmitatis Scientia noſtræ incolumitati proſpicit, liberatque a periculo ruinæ inſtantis, aut ab inutilibus impenſis, quas multo craſſiores Trabes, poſtæ, pali, fulcra, quam deſiderantur, ſecum traherent. Hydraulica ſuum quoque uſum ex hac doctrinâ capit, ut â priori definiamus craſſitiem parietum canales formantium, per quos Fluidum ad Fontem ſalientem componendum cum data velocitate fluet, aut quos gravitate ſua extrorſum premendo extendet: Verum ſuâ ſponte clarius elucefcit hujus doctrinæ utilitas, ſeſeque ſua præſtantia magis commendat, quam ut ipſi hederâ noſtrâ opus ſit: Agnoſcunt id præſtantiſſimi Mathematici, qui hoc Thema ſuis lucubrationibus digniſſimum judicarunt, idque ſubtiliter enucleare annisi fuerunt: Hos ordine memoraſſe, ut progreſſus Scientiæ melius

ſius intelligatur, non plane ſupervacaneum puto.

Galilæus, Vir vaſti ingenii, & perſpicientia in omnia penetrante pollens, eaque, quæprætervisa ab aliis in Philoſophia erant, detegens; illico ad hanc Mechanicæ partem, quæ Corporum Firmitatem ſpectat, animum applicuit, & Geometrice Leges Cohærentiæ reſpectivæ ex ſuppoſita Abſoluta dare annisus fuit; plurimaque abſtruſa phænomena & abſcondita Problemata feliciter reſolvit; verum hinc inde aliquid humani paſſus fuit, veluti cum Cohærentiam reſpectivam ſubduplam Abſolutæ ponit, vel Solidum parabolicum utrimque fultum æqualis ubique reſiſtentiæ pronunciat, aut ubi excavatorum corporum firmitates cum ſolidis æque magnis comparat: facile profecto in re ardua vacillat ſubinde intellectus, præcipue quando quis primus Scientiam novam, & antea inauditam, condit, glaciemque frangit: Sed hi lapſus facillime condonabuntur ab omnibus æquis rerum arbitris, quia Natura ſæpe profunde obvelat in reſiſtentiarum doctrina vectium & fulcrorum ſitus, momentorum rationes, potentiarum directiones; quibus in inextricabilem Labyrinthum Eruditos conjicit: Idcirco elegantiſſime Virorum Magnorum errores excuſat in negotiis ejuſmodi intricatiſſimis eloquentiſſimus Fontenellus in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1707. Sed quodcunque horum fuerit, id famæ Galilæi nihil detrimenti afferet, agnoſcere enim ſemper tenebuntur mortales, Galilæum eſſe hujus doctrinæ inventorem; & qui ipſe ſubtilia cum explicuit, ad ulteriora viam aperuit: Inventor autem vere primus eſt, nam id, quod Ariſtoteles Mechanicis quæſtionibus inſeruit, indagans, Quare Ligna, quo longiora, eo debiliora ſint? exigui eſt momenti, nec Scientiæ novæ initium, quemadmodum nec ea, quæ Guevara doctiſſimis ſuis commentariis huic Ariſtotelis loco addidit.

Galilæum ſecutus fuit Blondellus, qui Anno 1661 Epiſtolam edidit, in quâ famoſam Galilæi propoſitionem diſcuſſit, oſtendens Solidum non Parabolicum, ſed Ellipticum requiri, ut utrimque fulcris impoſitum ubivis æqualis reſiſtentiæ habeatur, memoratque ſimul ſe Volumen de Reſiſtentia ſolidorum compoſuiſſe, cui titulum *Galilæi promoti* præfixit: Epiſtola prior deprehenditur quoque in Libro, Regiis typis Anno 1676 Pariſiis edito, cui titulus, *Recueil de pluſieurs Traitez de Mathematique.*

 Dein-

Deinde Alexander Marchettus, Piſanæ Academiæ Philoſophus, edidit Librum *de Reſiſtentia Solidorum Anno* 1669 *Florentiæ*, comprehendentem 156 Propoſitiones novas, quibus hanc doctrinam amplificavit; oſtenditque ſe ea tempeſtate in ſubtiliſſima arcana Matheſeos penetraſſe, Magnitudines quorumcunque Solidorum, Paraboloidum, Elliptoidum, Hyperboloidum menſurare, atque centra gravitatis in iis determinare noviſſe: aſt materiæ difficultas non abſque erroribus progredi egregio huic Geometræ conceſſit, quorum nonnullos inclytus G. Grandus annotavit in *Riſpoſta Apologetica* edita Luccæ Anno 1712.

Interim Honoratus Fabry Solidorum reſiſtentias quoque Geometrice ſupputavit, conſcripſitque integrum de iis Librum, qui quintus eſt in *Tractatu Phyſicæ Secundo*, atque in Lucem prodiit Anno 1669 Lugduni, quo tempore Marchettus ſuum opus edidit; conſtat abunde ambos Autores nihil de ſe invicem ſciviſſe aut ſaltem ſecum communicaſſe; cum diverſa inceſſerint via, propoſitioneſque plane contrarias habeant, ſæpius tamen a veritate receſſiſſe videtur Fabry.

Eandem materiam inchoavit poſtea G. Pardieſius in Tractatu de viribus moventibus, paucisque propoſitionibus nonnulla demonſtravit.

Verum Mariottus, Experimentalem promovens Philoſophiam, non modo Geometrice hoc Thema tractandum eſſe judicavit, uti huc uſque factum fuerat, ſi Wurtſium exceperimus, ſed Experimentis tentandum, ut vere demonſtraretur quænam proportio inter Reſiſtentiam abſolutam & reſpectivam Corporum Naturalium obtineret: Cum enim Blondellus memoriæ mandaverat, Paulum Wurtſium Galilæanas demonſtrationes Experimentis exploraſſe, verum hæc illis nequaquam reſpondiſſe, indagandum erat quænam phænomena in Experimentis obſervarentur, & quamobrem Galilæus in errorem inciderat; Mariottus ex inſtitutis â ſe nonnullis Tentaminibus invenit Reſiſtentiam abſolutam eſſe triplam, aut fere quadruplam interdum, Reſiſtentiæ reſpectivæ, proportionem illius ad hanc majorem deprehendens, quia Corpora omnia flexilia ſunt, pedetentim & ſucceſſive rumpuntur, quæ tranſverſe examinantur, cum Galilæus omnia rigida, eodemque tempore frangi totam craſſitiem corporum ſuppoſuerat.

Hiſce

Hiſce innifus Mariotti Experimentis Magnus Leibnitzius, de Philoſophia Mathematiciſque diſciplinis, ſi quis unquam, optime meritus, doctrinam Reſiſtentiarum in *Actis Lipſienſibus Anni* 1684 ſubtilius expolivit, paucis propoſitionibus plurima complexus, novamque demonſtrationem ſuppeditavit, quâ Reſiſtentiam abſolutam triplo majorem reſpectiva probabat, ex iis quæ publicæ luci commiſit, manifeſto colligi poteſt, Nobiliſſimum Mathematicum non modo ea examinaſſe, quæ prodidit, ſed innumera alia, quæ minoris exiſtimans pretii celavit.

Anno 1686 de Lanis edidit ſuum opus Phyſicum, quod Magiſterium naturæ & artis vocavit, in quo fere nihil niſi quod ex Galilæo & Fabry depromtum eſt habetur, quod adhærentiam ſpectat, exceptis quibusdam Phyſicis obſervationibus, quæ exigui ſunt pretii.

Leibnitzium proinde excepit inclytus Galliarum Mathematicus P. Varignonus, qui ex ſublimi Geometria regulam Univerſalem concinnavit, ſecundum quam Reſiſtentiæ omnium corporum Reſpectivæ ex Abſoluta determinari poſſunt, ſive Galilæi Hypotheſin, ſive eam Mariotti ſtatuamus veram, aut quamcunque aliam pro diverſa fibrarum corporearum tenacitate condendam; hujus regulæ ope non parum hanc doctrinam promovit, imo fere exhauſit, proſtat autem in *L'Hiſtoire de L'Academie Roy. A°.* 1702.

Eodem Anno Cl. Parentius, Regula uſus Varignoni, Reſiſtentias corporum cavorum examinavit, erroreſque Galilæi oſtendit; occupatus autem fuit hic Vir egregius plurimis annis eodem Themate, alterque fuit, qui Mariottum imitatus Experimentis Cohærentiam variorum Lignorum exploravit, pulcerrimiſque novis propoſitionibus eam amplificavit in *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy. A°.* 1702, 1707, 1708, 1710.

Magnus deinde Bernouillius, quamplurimis inventis, quibus Mathematicas diſciplinas egregie promovit, inclytus, obſervavit, hactenus Geometras conſideraſſe corpora, quæ transverſe rumpebantur tantum diſſolvi aut diſtrahi per totam craſſitiem; cum potius ſuperiores fibræ extrahantur, inferiores comprimantur, quod verum eſſe arbitror, aliam generalem Regulam Cohærentiæ tradidit Reſpectivæ, bene cum Experimentis Mariotti congruentem: atque ſimul Curvam definivit, quam Solida Elaſtica, cum franguntur,

deſcriberent; hæc tradidit in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1705.

Poſtea Paulus Hoſte integrum volumen de Cohærentia conſcripſit, quod conſtituit alteram partem Libri, cujus titulus eſt, *Manoeuvre des Vaiſſeaux.*

Denique Celeb. Grandi, re æque ac nomine magnus, in Libro Italice conſcripto, *Riſpoſta Apologetica* dicto, adverſus Cl. Marchettum Reſiſtentias Solidorum tractavit, illaſque paucis propoſitionibus ex ſublimi Geometriâ petitis mirifice amplificavit.

Præter hos Autores neſcio an aliqui fuerint, qui hanc materiam Geometrice tractarunt, niſi quod olim Romerus Tuborum metallicorum Fontibus inſervientium firmitatem exhibuerit in *divers Ouvrages de Mathematique & Phyſique*, quam egregius *Hermannus in phoronomiæ Lib. 2. prop. 8.* explicuit: Veluti etiam Parentius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1707. tum quoque Merſennus *in Harmon.* & Reaumurius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1711. fidium & funium robur exploraverunt.

Plurimi cæteroquin fuerunt Philoſophi, qui de Cohærentia egerunt, ſed modo Phyſice quærendo ejus cauſam, aut aliquam pro lubitu fingendo, orbique obtrudendo, ut ex eâ phænomena, quæ in Solidorum Cohærentia occurrunt, explicarent, hos ſicco pede tranſimus, cum nihil boni ſtabiliſve noſtræ ſcientiæ attulerint, ſed eam potius inutilibus opinionibus, acutioribus obtuſioribuſve aggravaverint.

Perſpectis his omnibus animadvertebam, quamcunque operam Mathematici impenderint in Regula Univerſali Cohærentiæ Reſpectivæ invenienda, & corporum variis donatorum figuris Firmitate determinanda, nihilominus quam plurima deſiderari, & quod quidem palmarium erat, ipſa fundamenta.

Supponamus enim dari Regulam Univerſalem, quæ determinet proportionem inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam Solidorum, ex ea demonſtrari nequit quanta erit alterutra Cohærentia corporis dati, niſi ope Experimenti prius exploretur Cohærentia abſoluta aut reſpectiva illius corporis: Adeoque Experimenta deſiderabantur, quæ baſes forent ratiocinii Mathematici: Pauciſſima vero tantum facta ſunt a Romero, Mariotto, Parentio, Reaumurio, cum plurima poſtulentur & quidem inſtituenda cum omnibus

bus corporum generibus, ex quibus Geometra calculi ope determinabit firmitatem corporis datæ materiei, figuræ, & magnitudinis.

Præterea obſervabam Regulam Univerſalem ab omnibus fuiſſe quæſitam, poſitamque, quæ proportionem contineret inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam, quam in Experimentis Mariottus deprehenderat: Quoniam vero pauca tantum capta erant Experimenta, quomodo & ſcire & convinci poteramus omnia corpora eodem comparata eſſe modo, ac ea quæ Philoſophus examinaverat? Idcirco dubitare incepi an non nimis cito Univerſalis Regula ſtabilita fuiſſet; & quia in Phyſica ſæpiſſime deprehenderam corporum ſingulares indoles reſpuiſſe nonnullas generales regulas, quas antea Philoſophi poſuerant, hic idem poſſe obtinere ſuſpicabar: mecum præterea conſiderans corporis ejuſdem tenacitatem & flexilitatem mire variari, aliam eſſe in ligno viridi, aliam in parum ſiccato, aliam in prorſus arido; majorem in hoc corpore, minorem eſſe in alio, ratus fui hanc doctrinam prius accuratius eſſe enucleandam & plurimis Tentaminibus illuſtrandam, quam poſſet Regula Univerſalis ſtabiliri; nec dubitaſſe pœnituit me poſtea, cum ex Experimentis plurimis didici Regulam Univerſalem Cohærentiæ reſpectivæ non dari, quia valde differt proportio, quæ inter Abſolutam & Reſpectivam viget, aliquando eſt illa ad hanc uti 3 ad 1, aliquando uti 18 ad 1, imo plures proportiones inter memoratas intermediæ dantur. Inſuper unanimi conſenſu aſſumtum fuit corporum variæ altitudinis Cohærentiam Reſpectivam eſſe in altitudinis ratione duplicata; hæc negari nequit, datur enim in nonnullis corporibus, ſed alia quoque dantur quæ ad eam proxime accedunt, alia quæ eam reſpuunt: quam varietatem prævidebam facile, detectâ corporum mirâ flexilitate & diverſiſſimâ proportione inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam. Quibus perpenſis ab ovo inchoare materiam hanc volui, atque in ea diligenter & accurate inſtituere Experimenta, quæ vera & inconcuſſa fundamenta forent: cum autem plurima deſiderentur, & modo nonnulla hucuſque ceperim, *Introductionem ad Cohærentiam Solidorum* vocavi hanc Diſſertationem.

SERIES CAPITUM.

I. *De modis, quibus corpora majora ſecum invicem cohærent.*

II. *De Cohærentia Abſoluta Lignorum.*

III. *De Cohærentia Metallorum.*

IV. *De Cohærentia Funium contortorum.*

V. *De Cohærentia Lignorum Reſpectiva.*

VI. *De Cohærentia Solidorum in medio ſui fulcro impoſitorum.*

VII. *De Cohærentia Solidorum duobus fulcris libere impoſitorum.*

VIII. *De Cohærentia Solidorum utrimque a foramine arcto exceptorum.*

IX. *De Cohærentia Solidorum compreſſorum.*

X. *Tentamen de corporum Duritie.*

INTRODUCTIO AD COHÆRENTIAM CORPORUM FIRMORUM.

CAPUT PRIMUM,

De Modis diverſis, quibus corpora ſoluta ſecum invicem in maſſam unitam abeunt.

DEFINITIO. Vocamus *Cohærentiam*, *Firmitatem* vel *Reſiſtentiam Solidorum* eam vim corporum majorum, qua partes quomodocunque & â quacunque cauſâ conjunctæ reſiſtunt divulſioni aut fracturæ, ita ut eadem vi â ſe mutuo removeri nequeant, qua aut ſolæ moveri, aut ſibi tantummodo impoſitæ ſeparari poſſent, ſed vim exigant multo majorem.

Ante oculos ponamus maſſam quamlibet firmam, Cubus Cupreus ſit exempli loco, hic ex pluribus partibus ſupra ſe mutuo congeſtis componitur, quæ tamen viribus noſtrorum digitorum reſiſtunt ita, ut a ſe non avellantur; ſed idem Cubus in pulverem limæ ope ſit redactus, ſingulos pulviſculos facile ſeparabimus ab aliis; nec ad id major vis, quam quæ gravitatem unius cujusvis particulæ parum ſuperat, requiritur: Cum autem maſſæ unitæ partes non, aut difficillime, digitis cedebant, inerat tum in iis vis quædam, quæ eſt vis Cohærentiæ, Firmitatis aut Reſiſtentiæ, quam indagamus. Eſt hæc vis in nonnullis corporibus major quam in aliis: in quibus maxima eſt, ea duriſſima vocantur, in mollibus eſt minor, in molliſſimis, qualia ſunt Fluida, eſt minima; ineſt tamen iis quædam vis,

nam

nam omnia Fluida tenacia ſunt, in guttas rotundas abeunt, quæ adhærent quibuſcunque Solidis fere, quamobrem nullum datur corporum genus, hactenus mortalibus cognitum, quin componatur ex partibus aliquam vim Cohærentiæ poſſidentibus.

Operæ pretium erit modos oſtendiſſe, quibus Ars vel Natura utitur ad corpora ſejuncta unienda in Cohærentem maſſam.

§. 1. Duo corpora, primum ſeparata, deinde ſibi mutuo impoſita, a vi externa ad ſe compreſſa, cohærent, & quidem quantum â vi externâ ad ſe mutuo premuntur. Cubi bini ambabus manibus prehendantur & comprimantur ſupra ſe invicem, cohærebunt, unitam maſſam component; non minori vi ſeparandam, quam quæ manus removere poteſt: Verum idem effectus continget, ſive cauſa externa Solida, ſive Fluida fuerit; ambiat enim memoratos Cubos grave fluidum, tantopere ſecum cohærebunt, quantum gravitat in ipſos fluidum, nec vi minori, quam quæ gravitatem aut preſſionem fluidi ſuperare poteſt, ſejungentur: Guerickiana hemiſphæria Cuprea hoc luculenter probant; ea enim cava intus, extus aëre atmoſphærico & gravi cincta, & ope antliæ pneumaticæ intus evacuata, omnique aëre orbata, tanta vi comprimuntur ab aëre externo, ut firmiſſime cohæreant, atque corpus unum, continuum conſtituant, quod non divelli poteſt bifariam iterum, niſi vis maxima adhibeatur, quæ gravitatem Aëris incumbentis vincat; ita hemiſphæria, quorum diameter $\frac{3}{4}$ ulnæ Magdeburgicæ æqualis erat, ſeparari non potuerunt niſi ope 16 equorum contrario niſu ea diſtrahentium: vid. Guericke *de Spat. Vac. Lib.* 3. *Cap.* 23. Multa corpora cohærent a pondere Aëris compreſſa, unde nonnulli Eruditi concluſerunt omnia cohærere, quatenus ab Aëre premuntur: nimis cito hercle; infra enim patebit hanc cauſam nec eſſe, nec eſſe poſſe univerſalem.

§. 2. Corpora etiam cohærent, quæ quando ſe contingunt, 1° vi naturali Magnetica, 2° vel vi quacunque attractrice ad ſe trahuntur. Ferrum enim aut Magnes cum Magnete cohæret, unam maſſam conſtituens, & ſeparari nequit, niſi vis præpollens attractioni Magnetis advocetur.

Vim Magneticam diſtinxi a preſſione externa deſcripta modo ante, quoniam in Diſſertatione de Magnete demonſtravi, eam non

pen-

pendere ab Aëre, nec ab Æthere, nec ab effluviis ullis, ſed â cauſa alia, quæ huc uſque omnes latet Philoſophos.

Cohærent corpora, quæ vi attractrice donata ſunt: Capiantur enim duo ſpecula vitrea, pura, ſicciſſimaque, aut laminæ planæ lapideæ, lateritiæ, metallicæ, has ſibi impoſitas cum avellere conaris, notabilem reſiſtentiam deprehendes, quod olim etiam Galilæus obſervavit in Dialogo 1. Mechan. ne autem Aëris pondus hîc invocemus ut cauſam, quippe intra laminarum commiſſuras aër hoſpitatur, liberumque acceſſum exitumque habet, & ſuâ vi elaſtica tantopere removet laminas, quantum ab Aëris pondere extrinſecus premuntur. Aſt novo Brittannico Experimento id ulterius confirmabitur: globos duos plumbeos ſibi impone, comprime, parum contorque, ut latiuſculam ſuperficiem adipiſcantur, & ſeſe arctiſſime contingant, tum valde cohærebunt, & multo fortius, quam unquam a pondere atmoſphæræ comprimi potuiſſent, quemadmodum probavit inclytus Philoſophus Disaguillerius in *Philoſ. Tranſact. N°.* 389. *pag.* 345.

§. 3. Corpora, quæ calore in Fluidum mutantur, frigore concreſcunt in maſſam firmam, ex admodum cohærentibus partibus compoſitam: Ita Metalla, Semimetalla, Salia, Reſinæ, Sulphura, Cera, Adeps, Vitrum &c. in Igne liquefiunt, & conſtant ex partibus a ſe mutuo facillime removendis, frigore autem in maſſas admodum firmas abeunt.

§. 4. Ex molli maſſâ Ignis quoque corpus durum & admodum cohærens facit: Lutum terreſtre humidum & molle Igni imponatur, coquatur, abit in laterem, ſuâ duritie ſilices æquantem, ſaxa nonnulla ſuperantem. Creta, corpus cæteroquin molle, igni aliquamdiu inpoſita, magis magiſque induratur, etiamſi caleat. Lignum brevi temporis ſpatio igni committunt Indi, ut cuſpides ligneorum telorum hac levi uſtulatione indurent. Induratur igne Corium, Charta, pergamena, & alia plurima corpora: & ut copioſior ignis majores effectus edit, ita parcior minores, hinc lutum radiis Solaribus aërive calido & ſiccanti expoſitum induratur, minus tamen quam in fornace: eodem modo Corallia ſe habent, quæ planta in fundo maris creſcens primum educta, mollis eſt, ſed Soli aut Aëri expoſita in lapideam duritiem abit. Ita ſuccinum flavum in litto-

ra ejectum molle eſt, ſed Aëri expoſitum, durum evadit.

§. 5. Corpora majora ſoluta in unam molem concreſcunt ſæpe firmiſſime cohærentem interpoſito Fluido vel Semifluido, quod poſtea Fluidum manet, vel in maſſam firmam cum reliquis corporibus abit. Specula duo plana & ſicca ſibi imponantur, parum cohærent, verum iis interponatur Aqua, Oleum, Pinguedo ſoluta, animalium liquidum Gluten, Therebinthina, Pix aliave ejuſmodi glutinoſa, multo fortius cohærebunt: Eodem modo e lapidibus duobus, interjecta cera, reſina, aut reſinoſis, maſſam unitam componemus: Fabri Lignarii gluten ſemifluidum inter duo ligna interponunt, poros implent, ligna comprimunt, quæ ſæpe non minus cohærent, quam ſi naturaliter concreviſſent: Cæmentarii inter lateres maſſam interpungunt ſemifluidam, quæ eſt aqua cum arena & calce ſubacta, qua cum lateres in molem firmam abeunt: Inter duo duriora metalla aliud mollius aut facilius in igne liqueſcens ſemifluidum fundatur, quo corpus unitum & valde cohærens componitur: hæc vulgaria ſunt, verum addere convenit alia experimenta quæ infra explicabo, ut & rationem quare inſtituta ſint.

1°. Præparata fuerunt ex vitro albo duo corpora ejus formæ quam exhibet *Tab.* XVII. *fig.* 1. A B C, quorum caput A craſſius & rotundiuſculum diametrum habet $2\frac{1}{7}$ pollic. Rhenol. & altitudinem $\frac{1}{2}$ pollicis; pars inferior BC cylindrica eſt, diametri $1\frac{1}{12}$ pollic. altitudinis $\frac{3}{4}$ pollic. erat baſis B C & planiſſima & polita. Deinde confectum fuit ex denſo Cupro corpus cavum F G. *fig.* 2. perforatum in G, ita ut Vitri A B C, partem inferiorem B C tranſmitteret, arcte autem comprehenderet caput craſſius A. in margine interiori F donabatur cochlea, cui alia reſpondebat E operculi D E: immiſſo vitro huic æneæ capſulæ appoſitum fuit operculum; hic apparatus ex unco K appenſus fuit Libræ brachio, reductusque in æquilibrium: alterum corpus vitreum, ſimile & æquale priori etiam ſimili apparatui æneo incluſum fuit, poſitumque in menſa, ita ut baſin accurate horizontalem habuerit; tum alterum dimiſſum ut ſuâ baſi baſin inferioris attingeret, quemadmodum *fig.* 3. oſtendit, obſervatæ ſunt ambo corpora cohæſiſſe, aut ſe attraxiſſe vi $1\frac{1}{2}$ granorum Medicorum, quamvis utraque baſis fuerit ſicciſſima & modo ante mundata.

2°.

2°. Utrique baſi Aquâ puriſſimâ aſperſâ obſervata fuit ſecundum priorem methodum Cohærentia 9 Unciarum: quoniam Cohærentiam majorem futuram exiſtimaveram, ſub Aqua in vaſe amplo demerſos cylindros eodem modo exploravi, qui non plus, quam 9 Unciarum viribus cohæſerunt, quamvis ſollicite curaverim ne lateraliter moverentur.

3°. Abſterſis ſuperficiebus illivi oleum raparum, neque majorem Cohærentiam quam $8\frac{1}{2}$ Unciarum deprehendi.

4°. Tum vitra ambo calefeci eouſque, ut ſebum candelarum baſibus eorum impoſitum cito liquefactum fuerit, utrâque baſi eo bene illitâ ambo iterum ſibi impoſui, paulum ſupra ſe movendo, ne aër ullus intrinſecus maneret, atque ad ſe appreſſa refrigerio commiſi, elapſâ horâ & ſtante Fahrenheytii Thermoſcopio ad 50 gradum exploravi Cohærentiam, quæ fuit æqualis libris 298.

5°. Abſterſis baſibus, calefactisque magis quam ante, donec Cera flava facile ſuper iis liqueſceret, iterum ambo vitra ſibi impoſita refrigerio commiſi, & exſpectatâ horâ diei, qua Thermoſcopium idem frigus notabat, Cohærentiam deprehendi fuiſſe librarum 230.

6°. Mundatis iterum baſibus multo plus calefacta fuerunt, donec pix nigra vulgaris, ſed pura, ſponte & facile ſuper ea fluxerit; ſibi impoſita fuerunt & quieverunt donec frigus æquale ac ante obſervabatur, tum autem cohæſerunt vi 850. librarnm.

7°. Deinde fabrefacti fuerunt duo cylindri ex Cupro flavo ejus formæ, quam *Tab.* XVII. *fig.* 4. exhibet, quorum baſes B C diametrum $1\frac{11}{12}$ poll. Rhenol. habebant, baſes ambæ erant planæ, lævigatæ, non tamen uſque ad ſplendorem: erat craſſities cujuslibet A B $\frac{4}{15}$ poll. Uncus D & annulus transmiſſus craſſus erat $\frac{3}{15}$ poll. hos bene ſiccos mundosque ſibi impoſui, veluti in hac *figura* 4 conſpiciuntur, ab uno ex fune brachio Libræ alligato ut baſis eſſet horizontalis, attrahebatur alterum vi 2 granorum.

8°. Aqua baſibus eorum affuſa effecit ut cohæſerint vi duodecim Unciarum.

9°. Interpoſito baſibus oleo raparum, cohæſerunt viribus 18 Unciarum.

10°. Intermiſſa baſibus Therebinthina Veneta prius calefacta cohæſerunt vi 24 Unciarum: Sed calefactis interpoſitâ Colophoniâ, frigidi rurſum cohæſerunt plus quam vi librarum 850.

 11°.

11°. Illito animalium glutine calido, quo fabri lignarii utuntur, erat poſtea frigefactorum Cohærentia minor quam librarum 100, major tamen quam 90.

12°. Interpoſito Sebo liquefacto, inter calidos, refrigerati ut ſupra, cohæſerunt vi librarum 800.

13°. Interpoſita Cera, liquefacta cylindrisque bene calefactis ut Ceram fuderint, refrigerati poſtea cohæſerunt vi librar. 900.

14°. Interpoſita Pice in Igne ſoluta cylindrisque prius probe calefactis, refrigeratorum poſtea obſervata fuit Cohærentia major librarum 1400; quanta ſit, definire nequeo, cum annuli cuprei, D *fig.* 4. uncique ferrei, ex quibus ſuſpendebantur, fuerint disrupti, manente tamen baſium conjunctione.

15°. Duo cylindri, quos repræſentat *fig.* 5. *Tab.* XVII. ex marmore albo confecti, planiſſimarum baſium, quarum diameter erat $2\frac{1}{12}$ digitorum, interpoſitâ Aquâ cohæſerunt vi 6 Unciarum.

16°. Sed iis affuſo oleo Cohærentia fuit $15\frac{1}{2}$ Unciarum.

17°. Calefactis cylindris & interpoſitâ Cera liquefacta cohæſerunt frigidi vi 1250 librar.

18°. Calidis baſibus affuſo ſebo candelarum, frigidi poſtea cylindri cohæſerunt vi librarum 900.

19°. Alii cylindri majores ex marmore albo confecti, diametri $2\frac{7}{12}$ digitorum calefacti & interpoſito ſebo calido, deinde refrigerati cohæſerunt vi librarum 1150.

20°. Alii minores ex eodem marmore, quorum diameter baſeos erat $\frac{1}{12}$ digiti, calefacti ut ſebum fuderint, frigidi ut supra, cohæſerunt vi librarum 200.

21°. Confecti fuerunt ex marmore nigro alii cylindri, quorum diameter fuit $2\frac{1}{12}$ digitorum, qui eodem modo tractati interpoſito ſebo cohæſerunt vi librarum 900.

22°. Ex Ebore tandem duo confecti ſunt, quorum diameter $2\frac{7}{12}$ digitorum, hi interfuſo ſebo tantum cohæſerunt vi librarum 200.

§. 6. Ex miſturâ nonnullorum fluidorum oriuntur maſſæ firmæ, quemadmodum fit in omni coagulatione; Lac cum acido miſceatur, in caſeum abibit: Spiritus Urinæ Alcoholi vini affundatur, in Offam Helmontii mutabitur, glaciei duritiem æmulantem: miſceatur

tur Oleum Vitrioli cum Oleo Alcalini Salis per deliquium ſoluti, effervefcentia fit, quâ ſedata in fundo vaſis concreſcit Salina ſolida maſſa; ejuſmodi phænomena etiam fiunt quotieſcunque Sales regenerantur.

§. 7. Tandem ex corporibus minoribus diſſolutis majores maſſas componimus, transfigendo clavos ferreos ligneosve; quod idem eſt ac ſi corpora ramoſa ſe intricaſſent: eo modo Aqua in glaciem duriſſimam concreſcere videtur, cum particulis Aquæ infiguntur clavi, in Aëre natantes, forte nitroſæ indolis, qui ex plurimis ſubtilibus particulis aquæ, a ſe ſeparatis maſſam firmiſſimam componunt: Vincula etiam circa minores maſſas circumjiciendo majores moles componimus.

Hiſce modis natura & ars utuntur ad corpora conjungenda in majores moles: non tamen affirmo plures non dari; cognitos tantum memoravi; alios, procul dubio, ſedulæ nepotum obſervationes detegent.

Ut autem memorata hucuſque phænomena in ſeptem enumeratis modis exponamus, oportet quæramus cauſam Cohærentiæ univerſalem, vel ſi plures dentur, tum omnes.

Ordiamur igitur a rerum principiis, & inveſtigemus, quænam cauſa faciat, ut duo elementa, aut corpuscula minima & ultima inter ſe cohæreant, componantque moleculam aliquam unitam?

Quotieſcunque bina elementa ſibi impoſita cohærent, ut non eadem vi rurſus removeantur qua imponebantur, vis datur, quæ partes conjungit; ſimulac enim vi uteris ad ſolvenda elementa, hæc reſiſtendo æqualem vim exercent; quippe ubicunque actio potentiæ datur, ibi quoque reactio æqualis virtutis adeſt: adeoque eſt vis quædam, quæ Elementa unit: hanc ſi abeſſe ponas, ſoluta ſunt, neque vi ſeparante indigent: impone ſibi duo Elementa, neque dari vim concipias retinentem, æque facile â ſe ſecedent ac accumulaveras, haud ſecus ac ſi arenam arenæ impoſuiſſes, quam æque facile ab altera removeres, ac admoveras; ſed cohæreant arenæ, tum quid aliud acceſſit, vi indiges ut divellas, ergo ab illis vis oppoſita exercetur, id igitur quod acceſſit, vis fuit: neque majora corpora aliter ſecum cohærent quam ope virtutis alicujus, quia nunquam in fragmenta ſeparari poſſunt niſi vi adhibita, cui reſtitit vis oppoſita, quæ eſt vis unionis in partibus.

Progrediamur, & inveſtigemus quænam ſit vis unionis, quomodo ſit comparata, & quibus donata proprietatibus: Duplicis poteſt modo eſſe indolis, *Externa* nempe aut *Interna*. Nam nec experientia nec ratio aliam vim, præter has duas, detexit, nec dari alia poteſt: Externam prius examinemus, Internam poſtea.

A ſimpliciſſimis incipiamus elementis corporeis, atque duo ſibi impoſita cohærere obſervemus, horum Cohærentia a vi externa pendeat: Vinculum ea ambiens circumquaque & ſolidum non poterit eſſe cauſa vel virtus illius unionis, quærerem enim an id vinculum non conſtet ex partibus, ſive elementis ſibi impoſitis? negari nequit; ſed quomodo hæc inter ſe cohærent? an etiam ope vinculi ambientis? tum circa hoc alterum vinculum eadem rediret quæſtio in infinitum uſque continuanda: quare omnis externi vinculi conceptus ſponte deſtruitur.

Melius vis externa in preſſione quadam reſidere affirmaretur, quæ ſcilicet extrinſecus corporibus duobus incumbens, ea ita introrſum comprimat, & verſus ſe mutuo pellat, ut reſolvi nequeant niſi preſſione ſuperata â vi quacumque aliâ contrarie agente: Profectò fatendum eſt nos â natura quaſi duci ad preſſionem externam ponendam, quia hæc clariſſime poteſt concipi, & nonnulla corpora ejus ope cohærent.

Sed quænam cauſa externa premens, & omnia corpora uniens, adeoque Univerſalis, eſſe poteſt? Fluida tantum, quæ omnia ambiat corpora, ſive in viſceribus Terræ, ſive in ejus ſuperficie, vel ſupra eam poſita; adeoque Fluidum Univerſale poſtulatur; quod erit vel Aër Elaſticus, vel Ignis, vel Æther ſubtilis: Hinc Philoſophi nonnulli ad Aërem, alii ad Ætherem confugerunt, opinati hoc fluidum ſua gravitate comprimere corpora æque majora, ac minora verſus ſe mutuo, inde eorum pendere Cohærentiam, cujus magnitudo eſſet in ratione preſſionis; Cohærentiam ſolvi non poſſe niſi a cauſa, quæ pondus Aëris Ætheriſve ſuperaret: Meretur ſententia utraque paulo fuſius examinari.

Qui Aëris Elaſtici gravitatem crediderunt eſſe cauſam firmitatis, innixi fuerunt Experimento Magdeburgico, in quo duo hemiſphæria cuprea, cava, ſibi impoſita, aëre interno educto, validiſſime cohæſerunt preſſa a pondere Aëris externi, uti ſupra tradidimus: Ex quo concluſerunt, omnia corpora ſibi impoſita, ut Aërem inter

ter ſuas ſuperficies non comprehenderent, ab Aëre externo compreſſa cohærere; atque ita Univerſale hoc fluidum eſſe Cohærentiæ cauſam univerſalem.

Negari profecto nequit omnia fere corpora terreſtria comprimi ab aëre elaſtico ambiente, atque ita compreſſa cohærere pro aliqua parte: verum omnem eorum Cohærentiam ab hujus Aëris preſſione pendere nego præfracte, niſi effectus ſtatuatur maior ipſâ cauſâ; quod abſurdum; cum evidentiſſime demonſtratum ſit, cauſæ ſemper adæquatum eſſe effectum: Ecce vero difficultates, quibus hæc opinio premitur: Inter modos Cohærentiæ attuli experimenta cum cylindris cupreis, vitreis, marmoreis, lævigatæ baſis, quæ oleo, ſebo, cera, & pice obducebatur, inſtituta: ſebo, cera & pice interpoſitis inter ſuperficies, excluſus erat aër ex ſuperficiebus ſe attingentibus, comprimebantur proinde ab aëre externo: an igitur compreſſio hæc non erit eadem (manente baroſcopio æque alto) ſive inter eosdem cylindros interpoſitum ſit ſebum, ſive cera, ſive pix? negari hoc nequit, quippe ſupra eandem ſuperficiem Aër idem premit eodem pondere: quid vero docuit experientia? maxime cohæſiſſe cylindros interpoſitâ pice, minus interpoſitâ cera, minus adhuc interpoſito animalium ſebo, minus adhuc interpoſito glutine (Belgice *Leim*). ubi igitur tantopere inter ſe diſcrepant magnitudines effectuum, an ibi cauſa eadem & æque magna poni poterit?

2°. Aëris elaſtici gravitas eſt determinata & cognita, quippe in hac regione nunquam ſuperavit (quantum à longisſimâ usque memoriâ ex annalibus barometricis colligere datum eſt) pondus mercurii 30. pollices Rhenolandicos alti, adeoque hoc pondus incumbens ſuperficiei cylindri, cujus baſis eſt $2\frac{7}{10}$ pollic: facile ſupputando detegitur, quod nondum aequale libris 90 Amſtelodamenſibus deprehendetur: verum marmorei cylindri dictæ baſeos, interpoſito ſebo cohæſerunt vi librar. 1150. alii minores adhuc, interpoſita cerâ Cohæſerunt vi libr. 1250. Cuprei multo minoris diametri interpoſita pice cohæſerunt plusquam vi libr. 1400. unde igitur hæc cohærentia oritur, quæ ſuperat toties pondus aëris incumbentis: concedam cylindros marmoreos diametri $2\frac{7}{10}$ pollic. comprimi ab aëre pondere 90. libr., & tantopere cohærere, ſed obducti ſebo cohærent vi libr. 1150, adeoque duodecies

plus

plus quam ab aëre comprimebantur; quamobrem Aëris gravitas aut pondus nequit poni cauſa tanto majoris Cohærentiæ.

3°. Si Aër Elaſticus ſit cauſa Cohærentiæ, quid eveniet corporibus poſitis in vacuo, in quo nullus Aër craſſior aut elaſticus habetur, quale eſt vacuum Torricellianum? hæc non amplius compreſſa, cohærere deſinent; metalla, lapides, vitra, & quæcunque fuerint corpora firma modo inſtar cumuli arenarii ex ſolutis granis compoſiti, ſe habebunt, quæ minimo motu a ſe removentur diffluuntque: an vero ejuſmodi aliquid in vacuo Torricelliano obſervatur unquam? nihil minus, metalla manent firma, ſaxa nequaquam in pulverem fatiſcunt, & vitrum magnam firmitatem oſtendit: forte vacuum Torricellianum non penitus orbatum Aëre craſſo & elaſtico ſtatuetur, atque idcirco corpora adhuc ab eo, qui intus remanſit, Aëre comprimi & firmitatem retinere: dubito tamen vehementer hoc reſponſum datum iri â Viris, qui unquam Baroſcopium viderunt, examinarunt, aut confecerunt, quippe apud omnes evictum eſt in ſuperiori parte Tubi Baroſcopici bene confecti, nihil Aëris remanere, in hoc Vacuo tamen parietes Tubi integri manent, ut & quælibet incluſa ſolida: addam in vacuo Boyleano hemisphæria concluſa, quæ antea ab Aëre externo compreſſa firmiter cohæſerant, pondere minimo â ſe divelli, hic ceſſat preſſio, quia Aër ſublatus eſt; ſi igitur ex recipiente vitreo ope Antliæ pneumaticæ Aër tolli potuerit, qui Cohærentiam hemisphæriorum Magdeburgicorum effecerat, multo magis Aër è ſuperiori parte Tubi Torricelliani ſublatus erit; in hoc autem vacuo, uti & in Boyleano manent corpora firma, unita, dura, cohærentia: in recipientibus ſuspenſi cylindri marmorei interpoſito ſebo uniti, manent educto Aëre uniti, neque ab appenſis centenis ponderibus, annexis filo cupreo tranſeunte inferius per capſulam coriaceam, diſſolvuntur.

4°. Sed regeramus modo, quod olim de Lanis in hac opinione obſervaverat: Detur Cylindrus ſolidus ex cupro, alter priori æqualis ex plumbo, tertius æque craſſus cum primo ex chalybe: an non premet Aër elaſticus hos omnes vi eadem? habent enim ſuperficiem eandem, habent poros anguſtiores, quam quos Aër perrepere aut ingredi poteſt, adeoque vi eadem prementur, &

æqua-

æqualiter cohærebunt: ſed patebit in examine firmitatis metallorum, Chalybem fortiſſime cohærere, minus Cuprum, multo minus Plumbum. Arbitror hæc argumenta eſſe adeo convincentia; ut nemo amplius ſententiam eam, quæ Aërem craſſum Cohærentiæ cauſam ſtatuit, amplecti poſſit.

Mecum plurimi alii idcirco Aërem craſſum ex cauſis univerſalibus Cohærentiæ proſcripſerunt: inter eos tamen nonnulli cauſam externam debere dari exiſtimantes, ad Aërem quendam ſubtiliſſimum, quem Æthera vocant, confugerunt, qui longe majorum foret virtutum, quam elaſticus atmosphæræ, & qui ſuo pondere efficere poſſet, ut corpora firmiſſime cohæreant, hæc plus, alia minus: concipiunt hunc Ætherem eſſe fluidum aliquod ſubtiliſſimum, adimplentem omnes ſpatii in hoc Univerſo partes, omnesque corporum majorum poros; hunc partibus corporum ſolidis incumbere, eas ad ſe mutuo apprimere, appreſſasque retinere, quemadmodum fautores ſententiæ modo ante allatæ, Aërem elaſticum hemisphæria Magdeburgica apprimere atque in unam maſſam conjungere aſſeruerant: quam hypotheſin eleganter adſtruere conati fuerunt Malebranche *in Lib. 6 de Inquirenda Veritate*. tum Jacobus Bernouillius in *erudito Tractatu de Gravitate Ætheris*.

Verum utcunque ingenioſa ſit hæc Hypotheſis, nihilominus inſolubilibus implicita eſt difficultatibus, quæ ipſam a veritate alienam eſſe oſtendunt.

1°. Hypotheſis enim modo eſt, ponere Ætherem ſubtiliſſimum, omnia hujus Univerſi ſpatia implentem, & corpora prementem; hic Æther nullo unquam argumento ab acutiſſimis etiamſi ejus patronis probari potuit; omnem paginam Phyſicæ implere ſolebat, omniaque fere corporum phænomena ipſi adſcribebantur; quæ poſtea penitus examinata aliam omnino cauſam habere deprehenſa ſunt: hinc ex Phyſica hodierna Æther proſcribitur merito.

2°. Sed major obſtat difficultas, ex qua evidenter liquebit Ætherem non poſſe eſſe Cohærentiæ cauſam: adeoque ipſum dari ſupponam, imo ipſum corpora, eorumve partes ſibi impoſitas comprimere, quo igitur corpora ſint majora, aut quo ſuperficiem majorem habeant, quæ fluidi iſtius preſſionem excipit, eo fortius prementur, validiusque cohærebunt: Sit igitur in pede cubico $\frac{1}{100}$

pars ſolidi æquabiliter diſtributi, reliquum poroſum, ſolidum modo premetur, nam poros libere pervadere Æther dicitur: ſit in altero pede cubico $\frac{1}{50}$ pars ſolidi, reliquum poroſum, adeoque duplo major quantitas ſolidi plus premetur quam ante, cum majorem ſuperficiem, in quam fluidum illud aget, habeat, Sit iterum in pede cubico $\frac{1}{10}$ pars ſolidi æquabiliter diſtributi, reliquum poroſum, adeoque iterum major erit ſolidi ſuperficies, quæ preſſionem excipiet: quo igitur corpora erunt magis ſolida ſub eodem volumine, eo majorem preſſionem excipient: ſed demonſtratum eſt in Phyſicis corporum gravitatem eſſe in eadem ratione cum ſoliditate, quia omne ſolidum non modo grave eſt, ſed æque grave eſt, ergo graviſſima ſolida maxime ab illo fluido prementur, minus gravia prementur minus: adeoque duo corpora graviſſima ſibi impoſita magis preſſa, quam alia leviora & æque magna, etiam magis cohærebunt levioribus, eritque cohærentia partium in corporibus, in ratione gravitatis eorum: exploremus an hoc ratiocinium congruat cum experientia, examinemus an graviſſima ſint cohærentiſſima; ſi enim id verum, Hypotheſis Ætheris maximam veroſimilitudinem habebit; ſi non reſpondeat rerum eventus, debilitata haud parum erit: gravitates corporum hoc ordine ſe ſequuntur, a graviſſimo incipiendo, Aurum, Argentum vivum, Plumbum, Argentum, Cuprum, Ferrum, Stannum, Mineralia, Semimetalla, Adamas reliquæque gemmæ pellucidæ &c. duriſſimum vero omnium corporum, hoc eſt cujus partes maxime cohærent, eſt Adamas, hunc ſequuntur Gemmæ pellucidæ pretioſæ, Silex; inter metalla Aurum, Ferrum, Argentum, Cuprum, Stannum, Plumbum, eſt vero Mercurius admodum fluidus. Quanta proinde eſt differentia inter ordinem gravitatis in corporibus, & Cohærentiæ in iiſdem? Cur Ferri firmitas ſuperat eam Plumbi, hujus gravitate ſuperante pondus alterius? ſed cur Mercurius adeo ſolidus manet fluidus; cur ejus partes non magis cohaerent appreſſæ ab illo fluido, quam partes leviſſimi ſuberis, aut lanæ rariſſimæ, fieri enim nequit quin duabus ſuperficiebus pollicis quadrati tam ſuberis quam Mercurii ſe contingentibus, multo plura & majora loca contactuum ſint in his ſuperficiebus, quam in illis, manet tamen Mercurius fluidus, ſuber ſit corpus ſolidum.

3°. Sed

3°. Sed ecce aliam difficultatem, dentur duæ partes alicujus Fluidi, quas voco A, B, hæ ſibi imponantur, premantur undiquaque ab Æthere, ſint aliæ duæ partes æque magnæ corporis firmi D, E, quæ etiam ſint ſibi impoſitæ, quæ eodem modo premantur ab Æthere, hæ cohærebunt, prioribus manentibus aut ſolutis aut facillime a ſe ſolvendis, eadem conditio utriusque corporeæ maſſæ ponitur, cur una maſſa firma evadit; altera fluida. Candidus & perſpicax Bernouillius hoc caſu examinato, non dubitavit confiteri ſibi hærere aquam, utque ſe extricaret adhuc, quid aliud fingere coactus fuit, nempe partes fluidi ſe nunquam contingere immediate, ſed libere rotari & in Æthere natare, cum partes firmi corporis ſeſe attingant, quieſcantque: ſed ecce ſecundam hypotheſin inventam ad hypotheſin aliam ſtabiliendam, imo hæc ſecunda hypotheſis æque difficilis probatu foret quam prior, nec opinor aliquem facile conceſſurum partes aquæ vaſculum implentes â ſeſe eſſe ita ſeparatas, ut ſe nunquam contingant, & facto contactu illico in firmum corpus abirent ſecundum hypotheſin.

4°. Inter cylindros marmoreos deſcriptos ſit exigua quantitas ſebi interpoſita, in alio caſu ſit paulum major quantitas ſebi, in tertio caſu interponatur multo plus; Cohærentiæ in omnibus his tribus caſibus ſunt diverſiſſimæ, nam primi caſus cylindri non ſolventur niſi appenſis libris 1150, ſecundi caſus ſolventur appenſis libris 800, tertii caſus ſolventur appenſis libris 300: in his tribus caſibus ſuperficies marmoris & ſebi applicati eodem modo ſe habet, non plus occluſi ſunt pori nec etiam magis aperti in primo quam in tertio caſu, adeoque appreſſio ſebi ad marmoris ſuperficiem utramque debebit eſſe eadem, & Cohærentia eadem, quæ tamen diverſiſſima exiſtit.

Quare clariſſime conſpicimus ex hypotheſi Ætheris nequaquam fluere phænomena, quæ circa Cohærentiam experientia detegit, meritoque hanc Hypotheſin ex Phyſica eſſe proſcribendam. Hujus ſententiæ tamen patroni, utcunque ſecuti fuerint Carteſium, laudandi ſunt, quod apprime intellexerint, corpora nequaquam cohærere niſi per vim quandam, quam idcirco in Scenam protulerunt, rejicientes omnino doctrinam Carteſii, qui in *Princ. Philoſ. parte* 2. §. 54. Corpora dura eſſe dixerat, quorum partes juxta ſe quieſcunt;

Fluida, quorum partes movebantur: recte enim demonſtrarunt, in quiete nullam eſſe vim, unde Cohærentiæ foret vis nulla, granumque cumuli arenarii æquali difficultate a reliquis ſepararetur, quam Ferri portio a reliqua maſſa: præterea contra hanc hypotheſin Carteſii adnoto, corporum firmorum partes celerrime aliquando moveri manente tamen firmitate; nam filum metallicum tenſum utrimque percutiatur ut ſonet, omnes ejus partes contremiſcent: trahatur per foramen minoris diametri lamellæ chalybeæ inflictum, ut duplo tenuius fiat, omnes ejus partes movebuntur, aliumque diverſum a priori ſitum acquirunt, manente tamen in utroque caſu firmitate: aliquantum caleſcat ad ignem Metallum, rarefiat, ne tamen fiat fluidum, partes motas acquiret, cohærebit nihilominus: ſed alia plura & ponderoſa argumenta contra Carteſii ſententiam attulit inclytus Bernouillius, cujus ſubtilis Tractatus de Grav. Ætheris conſuli poſſet. Sunt binæ opiniones, tam quæ ſpectat gravitatem Aëris, quam Ætheris, quidem omnium ſubtiliſſimæ, & quæ genium vere Philoſophicum ſapiunt, quamobrem eas primo ordine examinandas nobis propoſuimus:

Hæ cauſam externam corpora bina ſoluta conjungentem in unam poſuerunt: aliam vero cauſam externam non novimus, neque ejus aliquis ſuſpicionem fovit hactenus: igitur cauſæ externæ impoſſibilitate demonſtratâ, an non reſtat cauſa interna in corporibus, qua eorum partes cohærent? antequam tamen hanc exponam prius percurrere alias diverſorum Philoſophorum de Cohærentia ſententias, juvabit, quarum pleræque conditæ ſunt prius quam Phyſica ad magnum incrementum pervenerat; unde breviter eas memoraſſe ſufficiet.

Magnus Verulamius, inſtaurator ſanioris Philoſophiæ, quo tempore ſub ſervitute & tyrannide Peripateticorum gemebat, opinatus fuit Cohærentiam pendere ab immediato contactu corporum diſſentientium, alienorum, aut alterius generis, & exempla adfert ſui argumenti petita ab unguentis, quæ ex oleo & aqua inter ſe mixtis componuntur, hæc fluiditatem ſuam amittunt, quæ in aqua aut oleo ſolo obſervatur: contra videmus papyrum aquâ madefactam ſe ſolvere & conſiſtentiam deponere, oleo autem reſperſam minus, quia oleum papyro minus conſiſtit. At pace hujus illuſtris Viri dixerim hoc modo non explicari quænam ſit cauſa Cohærentiæ, nam co-

cohæreat corpus cum alio heterogeneo, quæritur quænam ſit cauſa illius Cohærentiæ: an quia corpus heterogeneum eſt? an igitur vis quædam naſcitur inter heterogenea, quæ abeſt in homogeneis; quænam tum erit vis quæ naſcitur! Sed ab immediato contactu corporum diſſentientium inquit oriri Cohærentiam; id hercle eſſe nequit, nam immediatus contactus corporum non ponit ullam vim, qua ſe amplectentur: imponantur enim duo corpora ſibi invicem, ſeſeque contingant; & nihil aliud in iis adhuc concipias, an tum non æque facile ea iterum ſepones, ac impoſueras? revera; nam ſive ſe contingant, ſive ſe non contingant, inde non major cauſa erit, quæ remotioni reſiſtit: ſi dixeris inde cauſam reſiſtentem oriri, ecce, vim ponis aliquam, diverſam a ſolo contactus conceptu: Mathematicus cubum imaginetur alteri cubo impoſitum, eum iterum ab altero avulſurus nullam ideam reſiſtentiæ in animo deprehendit; adeoque ex ſolo contactu etiam hæc non oritur, ſed ſi acceſſerit, vis acceſſit diverſæ indolis & naturæ a contactu, neque ex eo fluens. Explicuit Vir vere ſapiens egregiè, quomodo corpora plerumque obſervantur ad Cohærentiam deduci interpoſito fluido aut ſemi fluido heterogeneo, ſed non explicuit quare heterogenea cohæreant. Quæro proinde, quare heterogenea potius cohærebunt quam homogenea? hoc profecto exponendum foret: ſi immediatus corporum contactus hoc præſtaret, tum homogenea ſeſe contingentia æque cohærebunt quam heterogenea. Verum alia difficultas latet, circa corpuſcula minima, quæ elementa vocabo: hæc inter ſe non differunt, aut ſaltem non poſſunt dici homogenea, vel heterogenea: duo elementa ſibi impoſita conſtituunt maſſulam, hæc cohærent, & ex plurimis talibus compoſitis conficitur tandem corpus magnum; quomodo nunc prima elementa cohærent? ex ſolo contactu probavimus non exire vim reſiſtentiæ: homogenea & heterogenea dici non poſſunt: cauſa quæ hæc unit, eſt vera cauſa cohærentiæ; ex quibus patet hujus opinionis infirmitas.

Alii Philoſophi recurrerunt ad uliginem quandam ſeu viſcoſitatem, quæ interpoſita inter duas corporis partes, eas conjungeret. Hi conſuluerunt quotidiana fabrorum experimenta, qui gluten viſcidum binis lignis, quæ jungent, interponunt. Hoſce rogatos velim, an uligo vim quandam habeat, qua duo corpora ad ſe attra-

trahit, an nulla vi donetur: ſi vi careat, quæſo quomodo efficiet, ut corpora tantam vim reſiſtentiæ exerceant adverſus potentiam ſeparantem? niſi profecto ex uligine vis exire ſtatuatur, non poterit vis oriri, quæ eſt in Cohærentiâ: Inſuper an minima corpuſcula etiam uliginem poſtulant ut cohæreant? hoc dici quidem poteſt, verum demonſtratione indigeret.

Galilæus in *Mechanicæ Dialogo* I. *pag*. 12. Vacui repugnantiam opinatur ſufficere diviſioni partium cujuſcunque ſolidi, ſive lapidis ſive Metalli, ſive cujuslibet materiæ magis denſæ & conſolidatæ: hanc repugnantiam vacui demonſtrat experimento ab Antlia petito, â cujus fundo apprime clauſo embolus non niſi magna vi removetur, vacuum vero fit inter fundum embolumque, hoc aliquantis per ab illo recedente; vis ad eum receſſum requiſita magnitudinem repugnantiæ vacui menſurat; hæc ipſa Galilæi ſunt: noſtra vero ætate hæc vacui repugnantia evanuit, cum evidentiſſime demonſtratur â gravitate & preſſione Aeris embolo Antliæ incumbentis pendere difficultatem, quâcum â fundo removetur: quid autem eſt vacui repugnantia? vox nihil explicans, cujus ideam claram nemo formavit, idemque ſignificans ac id antiquum Peripateticorum proverbium, *a vacuo Naturam abhorrere*. Sed ſublatus eſt e medio hic Naturæ horror, proſcripta eſt vacui repugnantia, poſtquam ex rerum phænomenis demonſtratum eſt manifeſto, dari vacuum in Univerſo & in omnibus corporibus magnis: nihil plus admiratus fui unquam, quam Virum ſapientiſſimum, Philoſophiæ Mathematicæ inſtauratorem, ſui ſæculi ornamentum, qui Scholaſticam doctrinam feliciſſime labefactaverat, illius fermentum hic tamen retinuiſſe.

Honoratus Fabry in *Phyſ. Tr.* 2. *lib*. 5. & de Lanis in *Magiſt. Nat. & Art. Lib*. XI. *cap* 3. *§*. 5. 6. opinantur cohærentiam pendere a plexu & ingreſſu mutuo partium heterogenearum intra ſe, quemadmodum dentes duarum ſerrarum ſe excipiunt, intricantque; hi ſuam ſententiam adſtruunt exemplo fili, quod cum longiſſimum ſit, componitur ex filamentis plurimis brevibus & aſperis, quæ ſecum intorquentur: tum quia omnia corpora magna firma conſtant ex aliis heterogeneis admixtis, quorum ope cohærent, uti docet ars Chemica, elice enim ex Ligno omnem aquam, omne Oleum & Salem, Lignum fatiſcet in cineres, qui ſunt me-

rus

tus ſubtilis pulvis; homogenea vero & heterogenea cohærent plexu fibrillarum & filaminum, quid ni etiam minima corpuſcula eodem modo cohærebunt.

Videtur hæc opinio inniti regulæ nonnullorum Philoſophorum, *Ut natura in magnis ita eſt in minimis.* quæ profecto generalis non eſt: ſi concedamus corpora magna cohærere intertextu vel mutuo ingreſſu fibrarum in ſe invicem, nequaquam inde ſequitur demonſtratum eſſe corpuſcula minima eodem modo cohærere; ecquis demonſtravit ea ſuperficie aſperâ eſſe donata, ſupponi hoc poſſe fateor, verum inter demonſtrationem & hypotheſin magnum intervallum intercedit; ſed ſupponamus ſe intricantes dentes ſerrarum, vel uncinulos, qualibus fructus Bardanæ donantur, ſeſe intricantes firmiter & profundè, qui nec ſolvuntur niſi fractis uncinulis; tum quæram quomodo partes uncinulorum & dentium cohærent? an hæ iterum ope uncinulorum & dentium minorum? ſi affirmetur, redibit quæſtio an horum uncinulorum partes rurſus ope aliorum cohæſerint, & niſi progreſſus in Infinitum talium uncinulorum ſuppoſueris, redibit ſemper eadem difficultas, an autem ita ad abſurdum non reducitur uncinulorum hypotheſis. Aſt præterea ſi Cohærentias varias oſtendere poſſim, in quibus nulla uncorum ſuſpicio eſt, neque hi, nec partium plexus cauſa generalis Cohærentiæ poni poterit; docent obſervationes microſcopicæ omnia olea conſtare ex partibus globoſis; ſumantur duo corpora politarum ſuperficierum, uti ſpecula plana vitrea, marmorea, lapides plani, lamellæ politæ ex cupro, inungantur oleo, ſibi apponantur, cohærebunt, ut non niſi vi inſigni a ſe iterum ſeparari queant: an hic ſit partium ramoſarum, aut dentatarum plexus & intricatio? concedam ſubtiles olei ſphæras ingredi poros in ſuperficiebus vitri, marmoris & Cupri relictos, ſed quomodo a ſphæris intricatio partium orietur, atque inde Cohærentia? an magnes alteri magneti aut ferro applicatus etiam cohæret propter plexum partium & intricationem fibrillarum? quamobrem hæc ſententia ſuas quoque patitur manes, eamque egregie refutavit quondam Jac. Bernouillius in Tract. *de Gravitate Ætheris.*

Alii finxerunt ſingulas corporum durorum particulas eſſe duras, eas gravitate, quâ verſus centrum Telluris aguntur, ſibi impoſitas com-

comprimi ab omnibus corporibus incumbentibus, tum concreſcere & uniri in maſſas majores firmas cohærenteſque. Quæ opinio nec minoribus, nec levioribus eſt obnoxia erroribus, quam ulla præcedentium: nam concedamus corporum partes ſibi apprimi gravitate aliorum incumbentium corporum, atque ita cohærere, tum profecto non amplius inter ſe cohærebunt particulæ remotis rejectiſque corporibus gravibus incumbentibus, adeoque corpora, quæ firmiſſima ſunt in terris viſceribus, quia valde comprimuntur, in pulverem fatiſcent ſponte, vel facile vi minimâ, ſimulac eruta ex fodinis in ſuperficie terræ ponuntur, quippe tum nihil amplius eſt quod illa comprimat: verum dicuntur concreſcere quo tempore comprimuntur, eſt hoc *concreſcere* pulcrum vocabulum, ſed quid ſignificat? duæ particulæ duræ ſibi apprimantur a pondere quocunque impoſito, quidnam nunc efficiet ut hæ particulæ ita uniantur, ut poſtea non tam facile a ſe divelli poſſint, quam cum ſibi imponebantur: propter preſſionem non cedunt introrſum, nam ſupponuntur duræ; an igitur tempore accedit quid aliud ea conjunctorum? quid eſt quod accedit? oportet ut ſit vis, corpora enim, quæ cohærent, vim reſiſtentiæ habent: an igitur vis generatur in corporibus, quia tantummodo ſibi imponuntur & comprimuntur? quænam eſt ea vis? quomodo generatur? quomodo corporibus infunditur? vel an corporibus ineſt ejuſmodi attributum aut proprietas, ut vim Cohærentiæ generent? ſi hoc, id demonſtrandum erit: ſi vero vis aliunde acceſſerit, non ex ſola compreſſione gravium incumbentium Cohærentia oritur: ſed experiamur an corpora dura, ſibi impoſita & compreſſa concreſcant; hoc eſt tempore Cohærentiam accipiant: Capiantur duo Cubi vitrei, cuprei vel marmorei, perinde eſt ex quanam materia eligantur, hos planiſſimæ ſuperficiei ſibi impone, prælo compreſſos per anni ſpatium relinque (diutius enim hæc Experimenta non protraxi) ſolutâ præli cochleâ obſervabis eos nequaquam concreviſſe, ſed æque facile a ſe reponi, quam primo temporis momento, quo ſupra ſe collocabantur: corpora hæc compreſſa aliquamdiu fuerunt, proinde in eodem ſtatu fuerunt ac ea, quæ in viſceribus Terræ ab aliis incumbentibus gravibus compreſſa fuiſſent: ſed intra prælum non concreverunt; an igitur in Terra, ſi nihil aliud acceſſerit, concre-

creſcent? verum nimis magna forte dicar ſumſiſſe corpora, ea non concreſcere, ſed tantum minima; quaſi verò in Terrâ duo corpora magna in unam molem non abirent eadem cauſâ, qua corpuſcula minima: forte compreſſionem non ſatis diu protraxi, non unus annus, ſed plures requirebantur, ut ex Elementis concreſceret molecula ſecundæ magnitudinis; Verum obſervamus Fluida ſæpe citiſſime in ſolidam maſſam mutari paucis modo elapſis horæ minutis, veluti cum offa Helmontii conficitur; aut cum liquefacta metalla refrigerio committuntur. Forſitan tamen in imis Terræ viſceribus corpora concreſcere dicentur, non per ſolam compreſſionem, ſed per hanc & per allapſum interpoſitumque inter partes fluidum: ita enim revera concreſcunt & excreſcunt omnia vegetabilia & Animalia: at tum id, quod â Philoſophis quæſitum fuit, non ſolvitur: quænam enim eſt cauſa, quæ Fluido inter duas interpoſito partes ſolidas efficit, ut in unam compactam firmamque maſſam abeant? quænam eſt quæ vim reſiſtentiæ contra potentiam rumpentem tantam facit? Quare Fluidum cohæret æque cum parte ſolida ſuperiori ac inferiori? Ex quibus apparet, vocem illam *Concreſcere* non plus explicare quam fictitia illa *Abracadabra:* ita Veteres Peripatetici ſe ſæpius decipiebant nominibus rebus imponendis, uti Antipathiæ, Sympathiæ, Attractionis, Repulſionis, quibus ſe res intellexiſſe arbitrabantur, quas penitus ignorabant.

2°. Quomodo ex ejuſmodi Hypotheſi explicari poteſt mutatio duorum corporum fluidorum in ſuperficie Terræ poſitorum, & nequaquam compreſſorum in firmiſſimam ſubſtantiam, abeuntium uti perpetuo contingit? Quomodo liquefacta in Igne metalla, avolante Igne, concreſcunt in duriſſimas maſſas, etiamſi in vacuo ponantur, nec partes ſuperiores ullâ gravitate, aut ſaltem notabili, premantur? Quomodo duo ſalini, oppoſitæque indolis liquores, peractâ efferveſcentiâ in vacuo abeunt in ſalem firmum, ubi tamen nulla cauſa comprimens adeſt, neque liquores in imis Terræ viſceribus, ſed in ſuperficie habeantur?

3°. Præterea ſequitur ex hac Hypotheſi, corpora eo majorem Cohærentiam habitura, quo ex profundioribus Terræ partibus effodiantur, atque compreſſa fuerint â plurimis graviſſimiſque ponderibus: an autem hoc Experientia evincit? fui ipſe in carbonaria

fodina 250. pedes alta, ex quâ carbones hærentes in terra molli effodiebantur; cur hæc terra æquali pondere ac carbones compreſſa, non in firmam maſſam concreverat? Sæpe Ferrum deprehenditur in gleba ad terræ ſuperficiem: ecce igitur ex profunda fodina erutam terram mollem, ex ſuperficie Terræ metallum cohærentiſſimum: Sed an Ferrum aliudve metallum ex profundiori fodinæ parte effoſſum eſt durius, eo quod ex parte ſuperiori elicitur? nec hoc comprobat experientia: præterea Mercurius ex profundis fodinis colligitur fluidus, in his tamen valde compreſſus fuit ab ingentibus impoſitis montibus.

4°. Cohærentia partium eſt vis manens inter corporum partes, quæ non niſi per vim oppoſitæ directionis ſuperari poteſt, uti liquet in corporum diſſolutione: ſed ex hac Hypotheſi non ſequitur ulla vis inter partes corporum, ſive interna, ſive externa, neque etiam ullarum virium in ea fit mentio.

Sed an non veroſimilior evadet, ſi addamus corpora cohærere ob implexam partium texturam, accedentem prioribus? concedamus corpora majora ita aliquando cohærere, quæſo quomodo corpuſcula minima cohærebant, an minima etiam uncis ramiſve ſunt donata? ſi hoc, quomodo tum ſunt minima? cum ipſi unci partes diſtinctæ ſunt, ſed ſupra de his egimus,

Quas difficultates cum ſenſerint maturioris judicii Viri, arbitrati ſunt mutuum ſuperficierum contactum additum hiſce tanquam cauſam remotam, Cohærentiæ cauſas eſſe: verum ſupra probavimus ex ejuſmodi contactu non oriri ullam vim, qua corpora cohæreant, ſive enim ſe contingant, quæ ſibi imponuntur, ſive ſeorſum exſtent, ad unum ab alio ſeparandum valet eadem potentia, quæ ad corpus æque magnum & ſeorſim poſitum dimovendum poſtulatur: unde nec hoc modo opinioni pondus accedit.

Examinatis Philoſophorum opinionibus, reſtat ut probemus Cohærentiam ſolidorum pendere â vi internâ: Demonſtravimus ſolida tantum cohærere virium ope, vires autem ſunt externæ, vel internæ; quæcunque vires externæ aſſignatæ fuerunt, aut non dantur, aut quæ dantur non ſufficiunt exponendis phænomenis Cohærentiæ, ut fuſe ſupra evictum eſt, reſtant igitur tantum vires internæ.

Quomodo autem vires internas dari cognovimus; non directe ſen-

ſenſuum ope, quia his in corporum internam ſubſtantiam non penetramus, ſed ſuperficies eorum tantum videmus, tangimus, guſtamus, olfacimus; adeoque directe non poterunt cognoſci, quemadmodum Extenſio, Figura, Mobilitas; ſed dari intelligere licet tantum ex editis effectibus; qui ſi illius ſint naturæ, ut nequeant niſi ex viribus internis fluere, hæ aſſumendæ ſunt, tumque ſunt demonſtratæ; nec aliter unquam probari poterunt.

Effectus univerſales hi ſunt, ut omne corpus ſive ſolidum, ſive fluidum immediate alteri ſolido vel fluido applicatum in vacuo cohæreat, in exigua ab altero diſtantia minus cohæreat, tamen verſus alterum dirigatur, & ſi poteſt, moveatur: in majori autem intervallo non cohæreat, neque ſenſibiliter dirigatur vel moveatur.

Qui effectus cum conſtanter in vacuo, ubi nulla cauſa externa datur, eveniunt, nequeunt fluere niſi ex vi interna; adeoque manifeſto arguunt vim internam dari in corporibus, quæ agat exeundo aliquantum, maxime in immediato contactu, minus in intervallo exiguo, minime in diſtantia notabili: Quæ vis pellit corpus, quod interne occupat, verſus alterum, & hoc reciproce verſus primum, donec ambo ſe contingant, & nequeant propius accedere; in contactu ſe premunt directione oppoſita viribus mutuis, & quantum ſe premunt, tantum cohærent: in exiguo intervallo hæc vis pellit utrumque verſus ſe, ſed quia hæc vis undiquaque exeundo ex corpore ſub forma radiorum Lucis e puncto lucente emiſſorum, quorum denſitas decreſcit in diſtantiis a puncto lucente, minus operari poteſt in corpus remotum, quam in ſibi contiguum, quod ita minus cohærebat, & idcirco minime agens in procul diſſitum cum eo non cohærebit.

Hæc vis interna poteſt vocari *Attrahens*, quia agit quaſi corpus attraheret alterum, poteſt quoque *Interna apprimens* vocari, ut diſtinguatur a preſſione aut pulſione externa, nam nomina ab arbitrio noſtro dependent.

Hæc vis interna â Deo omnibus corporibus indita fuit, voluitque infinite efficax Creator, ut hæc in ſe operarentur ſecundum vim illam: adeoque hæc vis eſt Lex Naturæ: cui ſimilis obſervatur altera, *Gravitas*, appellata, quæ etiam vis eſt interna in corporibus, & univerſalis, nequaquam â cauſâ externa pendens, qua omnia cor-

pora terreſtria nituntur, aut deſcendunt in lineâ perpendiculari ad Terræ ſuperficiem, verſus centrum maxime corporeum: Planetæ autem in ſpatiis cœleſtibus vacuis poſiti in Solem vel in primarium Planetam, atque unâ in ſe mutuo nituntur. Eſt hæc vis interna diverſa ab attractione ſuperiori, cum decreſcat in ratione duplicata diſtantiarum, vis vero attrahens decreſcit in multo altiori ratione, imo ſæpe in repulſionem mutatur, in quam nunquam abit Gravitas.

Præter quas vires internas corporum alia adhuc eſt, quæ vis *Inertiæ* vocatur, quâ reſiſtunt cuicunque oppoſita directione prementi vel moto, & quâ impetum habent mota.

Quamobrem vis attrahens non eſt ſola interna in corporibus, cum adhuc duas alias verè dari cognoſcamus; neque hypothetice aſſumitur, cum ex effectibus fluat.

Si introſpicere in corporum ſubſtantiam poſſemus, omnes proprietates tum harum; tum aliarum virium internarum; quomodo ſolidâ occupent; ſub qua proportione agant exeundo; aliaque plura intelligeremus, quæ nunc ignorantur.

Poſſunt autem phænomena Cohærentiæ ex his viribus internis nunc clarè explicari, cumque promiſerim ſupra me ſeptem modos Cohærentiarum expoſiturum, id breviter exſequar.

Primus modus ſpectabat corporum majorum cohærentiam, quæ ab Aëre gravi externo comprimebantur; eſt hujus Aëris preſſio ſupra corpora tanta, ac ſi affuſus fuiſſet circa ea Mercurius ad altitudinem eandem, quæ in Baroſcopio datur; hæc enim cum Aëris gravitate æquilibrium facit; idcirco duo hemiſphæria cuprea, cava, diametri 3 pollicum, ſibi impoſita eductoque aëre interno compreſſa fuerunt ad ſe invicem, quo tempore Baroſcopium erat ad 29 pollices elevatum, libr. 112. unciis 5, granis 33. quia area circuli, cujus diameter eſt 3 pollicum, eſt $7\frac{31}{452}$ pollic: quadratorum: pollex cubicus Mercurii eſt 8 unciarum, 6 drachmarum, 8 granorum, quod pondus ductum in $7\frac{31}{452}$ & tum in 29. pollices dat productum librarum 112. unc. 5. gr. 33. veluti Experimentum quoque oſtendit hanc cohærentiam, quæ tamen paulo major fuit, quia margines cera obducuntur ad aërem arcendum, cujus tenacitas quoque ſuperanda fuit; ideo ſi voluerimus, ut Experimentum ac-

accurate cum calculo conveniat, non ſunt margines obducendi cera, ſed extrinſecus circa eos cera craſſiuſcule illiniatur, quæ Aërem arceat, tumque intrinſecus evacuata non plus cohærebunt, quam eſt pondus Aëris extrinſecus incumbens. ſed hæc nimis innotuerunt, quam ut fuſius demonſtrentur, viderique poſſent Guerickius in *Exper. Magdeb.* aut Volderus in *Diſput. de Aëris gravit.*

Secundus Cohærentiæ modus in vi Magnetis ſitus eſſe demonſtratus fuit, cujus cauſam ignorari hactenus prolixe oſtendi in Diſſertatione de hoc lapide. Vi attractrice cohærere ſibi impoſitas laminas quaſcunque planas, lapideas, metallicas, vitreas Experientia evincit, quod nunc exponam. Demonſtratum fuit in omni particula corporea vim attrahentem internam dari; quotiescunque igitur corpora planæ ſuperficiei ſibi imponuntur, partes quæ ſe contingunt, ſeſe attrahent, & quantum ſe attrahent, tantum cohærebunt: Si corporum ſuperficies forent perfecte planæ, & abſque poris, tum ejuſmodi ſuperficies vi ſummâ cohærerent, quippe omnia in iis puncta ſeſe attraherent; cum vero ſuperficies omnium corporum ſunt poroſæ, & ideo aſperæ, duæ ſibi incumbentes in nonnullis punctis locisve ſe tantum attingunt, quare attractio earum non eſt maxima, ſed eo propius ad eam accedit, quo ſuperficies propius ad perfecte planam denſamque accedunt & eo attractio minor eſt, quo ſuperficies duæ magis â perfectè planâ denſâque receſſerit: idcirco ejuſdem corporis attractio ad alterum admodum differre poteſt pro aſperitate aut politura ſuperficierum: Sint enim *Tab.* XVII. *fig.* 6. duo corpora RS, XZ, aſperæ ſuperficiei, quorum partes prominentes, quæ ſe contingunt, ſint *pa*, *da* hæ ſe attrahent, viribus aliquouſque utrimque ex punctis contactus *a*, *a*, *a*, exeuntibus, verum ex toto corpore vis attrahens effluat uſque ad *f.f.f.* & *b.b.b*, imminutis igitur aſperitatibus *da*, *pa* uſque ad *f* & *b*, contactus fiet earundem partium *pa*, *da* in latioribus ſuperficiebus, unde magis ſe attrahent, & præterea augebitur attractio a vi utriusque corporis RS, XZ: imminutis aſperitatibus ulterius, augebitur attractio ex utraque ratione. Quo aſperitates *pa*, *da* ſint majores, quo ſint pauciores, quæ ſe attingunt, quo acutius terminentur, eo minus ſe attrahere poterunt.

Quæ omnia demonſtrantur experientiâ: ſumſi enim cylindros

vitreos diametri $1\frac{1}{12}$ poll. quorum alter baſin politam , alter aſperam habebat, hi ſibi impoſiti vix ſe attrahebant vi grani dimidii: tum tertium lævigatæ baſeos appoſui baſi lævi primi cylindri, qui ambo ſe attraxerunt vi $1\frac{1}{2}$ grani: duo cylindri cuprei ejusdem magnitudinis, planæ baſeos ſed aſperæ, ſe non attraxerunt vi, quæ ope accuratiſſimæ noſtræ bilancis obſervari potuit: paulum lævigatæ, attractio fuit $\frac{1}{4}$ grani, ulterius politæ fuit æqualis grano 1. politæ quantum fieri poteſt, eos atterendo ſupra ſe mutuo interpoſito oleo & ſubtiliſſimo lapide Tripolitano, & bene ſiccæ puræque ſe attraxerunt vi granorum 2. non tamen ſuperficies eo modo lævigatiſſimæ ſunt factæ, quippe nondum ſplendebant. Ex quibus apparet, quare corpora aſperrimæ ſuperficiei ſibi impoſita non cohæreant, cum nimirum ſe in pauciſſimis attingant punctis, neque vis attrahens ex toto egreſſa corpore eouſque ſeſe exporrigat, ut in alterum corpus agat, idcirco attrahunt ſe minoribus viribus, quam quæ ſub ſenſus cadunt. Objectionibus plurimis ita obviam imus, cum ſemper quæri ſoleat, data attractione, cur duo ligna ſibi impoſita non cohæreant? cur cubus metallicus alteri appoſitus non cohæreat, ac ſi igne fuſus in unam maſſam uterque fuiſſet? verum hæ evaneſcunt difficultates, ſi ad aſperitates ſuperficierum ſeſe attingentium attendamus, impedientes quominus attractio ſenſibilis oriatur.

Hinc intelligimus, quare corpora maxime cohærentia, uti Adamas, Gemmæ, Silices, Vitra &c. diffracta ſuperficiem ſplendentem exhibeant, quæ ex planiſſimæ ſuperficiei partibus conſtare videtur, quarum una alteram immediate attingere poteſt; cum è contrario corpora minoris firmitatis diffracta ſuperficiem exhibeant aſperam & inæqualem, utpote conſtantem ex corpuſculis, quorum ſuperficies aſperiores etiam in paucioribus punctis attigerunt reliquas: Et quia infinitis gradibus corpuſculorum ſuperficies quoad aſperitatem inter ſe differre, & majori minorive congruentia donari poterunt, firmitas corporum majorum poteſt eſſe infinite varia.

Non alienum erit ab hoc loco demonſtraſſe Cohærentiam in immediato contactu corporum poſſe eſſe maximam, quæ exigua eſt in parvo corporum a ſe intervallo, prout ſecundum aliquam proportionem decreſcit attractio in diſtantiis: Sit enim centrum circuli A, *Tab.* XVII. *fig.* 14. cujus radius eſt A D ſupra aream hujus circuli ere-

erecta ſit perpendicularis P A, ſitque P quædam particula attracta ab omnibus circuli partibus; â P ad quodcunque punctum radii A D, ducatur recta P E, in recta P A ducatur P F ∞ P E, ex F ducatur F K parallela ad A D, quæ repræſentet vires, quibus punctum E attrahit particulam P, ſitque I K L curva linea, quam punctum K perpetuo tangit: Occurrat eadem circuli plano in L. in P A capiatur P H æqualis P D, & erigatur perpendiculum H I curvæ occurrens in I. demonſtravit Newtonus *Lib.* 1. *prop.* 90. *Princ. Philoſ.* corpuſculi P attractionem eſſe, ut area A H I L. eſt ducta in altitudinem A P.

Vocetur P F x. F K y, & ſit F K, vel vis quâ punctum E attrahit corpus P, reciproce ut aliqua potentia ipſius P F, ſit hæc n. tum æquatio curvæ erit $y \propto \frac{1}{x^n}$ & area A H I K L uti

$\frac{1}{PA^{n-1}} - \frac{1}{PH^{n-1}}$ unde attractio corpuſculi P in circulum erit ut $\frac{1}{PA^{n-2}} - \frac{PA}{PH^{n-1}}$.

Hæc Cl. Chynæus in *Philoſophical Principles of Natural religion* eleganter explicuit §. 44. Si n ∞ i, & P A ∞ o. tum radius circuli attrahentis productus coincidet cum Aſymptoto P O, in quo caſu area A H I L erit infinita, cum curva ſit Hyperbola vulgaris; & P A ∞ o, ſive evaneſcente intervallo inter particulam & circulum attrahentem, erit attractio ∞ P A × A H I L ∞ o × ∞ ∞ i.

Si n ∞ 1, & P A ∞ ∞, hoc eſt quando planum attrahens A D poſitum eſt ad concurſum Hyperbolæ, cum ſuâ Aſymptoto P H, tum arcus D H, cujus centrum eſt P, & cujus radius eſt P D ∞ P A ∞ ∞, coincidet cum A D, & ideo A L coincidet cum H I, unde P A × A H I L ∞ ∞ × o ∞ i.

Si n ∞ i. & P A ∞ a. tum A H vocetur y, & P H ∞ x ∞ a † y, unde corpuſculum P a circulo attrahetur vi ∞ P A × A H I L ∞ $\frac{y-yy}{2a}$ † $\frac{y^3}{3aa}$ $-\frac{y^4}{4a^3}$ &c.

Si n ∞ 2. & P A ∞ o. tum area A H I L erit plus quam infinita, unde attractio erit A P × A H I L ∞ o multiplicato per pluſquam infinitum, unde liquet attractionem in hoc caſu, poſito P A ∞ o. eſſe

eſſe majorem quam in præcedenti; cum n ꝏ 1, & P A ꝏ o.

Si n ꝏ 2, & P A ꝏ ∞, tum area A H I L erit ꝏ o. ergo attractio ꝏ P A × A H I L ꝏ ∞ × o ꝏ 1. Hinc apparet in hoc caſu, cum P A ꝏ o, attractionem fore majorem, quam cum P A ꝏ ∞: nam duorum productorum eundem multiplicatorem habentium, illud eſt majus, cujus multiplicandum eſt majus: igitur ſi A notet attractionem, cum P A ꝏ o, & *a* attractionem cum P A ꝏ ∞, erit A ad *a*, veluti pluſquam Infinitum eſt ad Infinitum, contrarium ac contingit in primo caſu, cum n ꝏ 1, nam attractio in eo caſu erat eadem ſive P A fuerit ꝏ o ſive ꝏ ∞, erat enim ꝏ 1.

Si n ꝏ 2, & P A ∝ a, tum A H vocato ꝏ y, erit attractio ꝏ P A × A H I L ꝏ $\frac{y}{a} - \frac{y^2}{a^2} \dagger \frac{y^3}{a^3} - \frac{y^4}{a^4} \dagger \frac{y^5}{a^5}$ &c.

Si n ꝏ 3. & P A ꝏ o. tum A H I L erit pluſquam Infinitum, ſed A H I L in hoc tertio caſu erit majus quam A H I L in ſecundo caſu, ergo attractio, poſita P A ꝏ o, pro utroque caſu, erit major in hoc quam in ſecundo caſu, quoniam P A ꝏ o eſt communis multiplicator utriusque, & A H I L in hoc caſu eſt majus quam A H I L in ſecundo.

Si n ꝏ 3, & P A ꝏ ∞, tum & ante A H I L erit ꝏ o, unde attractio erit ꝏ ∞ × o ꝏ 1.

Si n ꝏ 3 & P A ꝏ a, tum attractio erit æqualis $\frac{y}{aa} - \frac{3yy}{2a^3} \dagger \frac{2y^3}{a^4} - \frac{5y^4}{2a^5} \dagger \frac{3y^5}{a^6} - \frac{21y^6}{6a^7}$. Secundum hanc methodum vis attrahens plani circularis in corpuſculum P facile ſupputatur in quocunque aſſignabili caſu poſita proportione virium in diſtantiis datis quacunque. Ex hiſce omnibus manifeſto liquet ſi n ꝏ 3, attractionem in quibuslibet finitis diſtantiis corporum multo magis decreſcere, quam ſi n ꝏ 2, vel ꝏ 1. fuerit: cum vero attractio corporum cohærentium in diſtantiis citiſſime decreſcat, erit dignitas virium n, alta: Quæ omnia pulcriora judicavi, quam ut omitterentur.

Tertium modum Cohærentiæ præbent corpora, quæ in Igne mutata in fluidum, frigore in ſolidiſſimam maſſam abeunt, veluti metalla aliaque corpora ſuperius memorata ſe habent: ut hoc clarius intelligatur, primo corpus quodcunque veluti metallum, ponamus

namus

namus frigidum, cujus partes ſeſe attrahendo firmiter cohærent: ignis accedat, qui eſt motor ſummus huc uſque notus, hic ingreſſus poros metalli, motu ſuo quaquaverſum removet metalli partes, hoc eſt, rarefacit maſſam, attractionem ſuperando; cum vero removere partes ulterius pergat, tandem ad tantam eas deducit diſtantiam a ſe, ut vix amplius vi attrahente in ſe agere queant; tum vero ſolutæ ſunt partes, cuicunque determinationi facile cedunt, hoc eſt maſſam fluidam componunt. Deinde ignis avolare incipiat, tum cauſa partes metallicas removens imminuetur, adeoque vis earum attrahens partes iterum propius ad ſe reducet; unde fluiditas decreſcet; avolante igne ulterius, etiam cauſa partes removens magis imminuitur, adeoque hæ per vim attrahentem propius ad ſe accedent, & maſſa ſimul fluiditatem amittendo firmitatis gradum acquirit, quæ augetur, quo ignis plus avolat, & partes vi attrahente propius ad ſe accedunt: hinc proprie loquendo, frigus non reddit corpora cohærentia, ſed attrahens vis partium, quæ maxima eſſe poteſt in immediato contactu; hoc eſt cum non datur Ignis eas a ſe removens: nam non eſt frigus quid aliud, præter Ignis abſentiam.

Quartum modum Cohærentiæ poſuimus in Luto, quod prius molle, dein igni commiſſum in laterem duriſſimum abit hoc modo: Eſt Lutum ſive Argilla Terra compoſita ex nonnullis partibus Metallicis, Salinis, Arenoſis &c. mollis fit affuſâ Aquâ, quæ quo copioſior admiſceatur, eo molliorem argillam facit: cum igitur partes argillæ ſemet attrahant, ut corpus firmum componant, ex quo Aqua maſſam mollem facit, removebit Aqua partes argillæ â ſe invicem, earumque mutuam attractionem imminuet: Hæc maſſa igni admoveatur, qui ſecum illico abripit partes aqueas, utpote admodum volatiles, unde argillæ partes vi attrahente propius ad ſe accedent, maſſamque firmam componere incipient: ignis tamen partes a ſe removet, uti demonſtravimus ſupra, unde, & maſſa quamdiu copioſus ignis adeſt, admodum firma evadere nequit. Ignis præterea Sales in argilla latentes ſolvit, fundit, inter partes terreſtres diſtribuit, iiſque earum aſperitates implet, quæ idcirco poſtea partim attrahuntur a ſe, partim a ſale utrimque interpoſito, unde igne avolante maſſa fit, cujus partes ſeſe valde attrahunt, hoc eſt, duriſſimum corpus componunt; ſales autem fundi, atque per ar-

gillæ partes diſtribui, docet vitrificatio, abeunt enim lateres violento igni expoſiti in vitrum, tumque evadunt duriſſimi.

Creta cæteroquin mollis, durior in igne fit, expulſâ ex ipſa aquâ, quam copioſe concludit, unde partes ſolidæ propius ad ſe mutuo accedunt, firmiuſque ſe attrahunt, quæ ratio etiam obtinet in corio, pergameno, aliisque corporibus: Lignum leviter uſtulatum, induratur, quia Aqua expellitur, parteſque ſolidæ propius ad ſe accedunt, magiſque ſe attrahunt, tum quia reſina calore fuſa, ad cuſpidem determinatur copioſius, quæ inter ſolidas diſtributa partes attractionem mutuam; & proinde duritiem, auget. Corallia & Succinum aëri expoſita calido indurantur non aliter, quam quod fluida eorum cum igne ſimul avolent, relictis ſolidioribus partibus, quæ ſeſe fortius tum attrahentes duritiem augent.

Ad Quintum modum pervenimus, quo duo corpora cohærere diximus interpoſito Fluido aut ſemifluido corpore, quod ita manet, aut deinde in maſſam firmam abit. Ut hunc modum quam clariſſime intelligamus, ponatur *Fig* 7. *Tab.* XVII. ante oculos, in qua conſpiciuntur corpora R S, X Z, aſperæ ſuperficiei (veluti ſemper comparatæ ſunt corporum ſuperficies) ſibi impoſita: hæc ſe attingentia in paucis punctis *a*, *a*, parum ſe attrahunt, & leviter cohærent: duas autem aſperitates duntaxat conſiderabo *ap*, *ap*, *ad*, *ad* in utraque ſuperficie, quippe quæ de his demonſtrabuntur, in omnibus aliis aſperitatibus obtinent. Sit igitur inter prominentes partes utriuſque ſuperficiei *ap*, *ap*. *ad*, *ad* interpoſita particula fluida F, quæ ſua vi attractrice attrahat *ap*, *ap*, â quibus viciſſim attrahetur; ſed eodem tempore attrahit prominentias oppoſitas *ad*, *ad*, a quibus etiam reciproce attrahitur; proinde particula F ſeſe inſtar Magnetis habet, trahentis ad ſe latera prominentiarum *ap*, *ap*, *ad*, *ad*; hac attractione aguntur prominentiæ *ap*, *ap*, *ad*, *ad* ad ſe mutuo, unde ſi vis quædam externa conaretur divellere bina corpora R S, X Z a ſe invicem, teneretur non modo ſuperare attractionem mutui contactus in *a*, *a*. ſed etiam attractionem, qua tenet particula fluida F latera *ap*, *ap*, *ad*, *ad*. Hinc interpoſito inter quaslibet corporum ſuperficies fluido, cohærentia augeatur neceſſe eſt: hæc eſt ratio quare in Exper. 2°, 8°, 15 interpoſita inter cylindrorum vitreorum, cupreorum, marmoreo-

reorum baſes aquâ, obſervata fuerit aucta horum corporum Cohærentia.

Verum quælibet particula fluidi non eſt Elementum corporeum, ſed molecula ex aliis particulis minoribus congeſta; hinc diverſæ eſt denſitatis in variis fluidis, adeoque poſita magnitudine & figura eâdem non eandem vim attrahentem habebit: ſit igitur particula alterius Fluidi F rarioris vel denſioris inter eaſdem prominentias *ap*, *ap*, *ad*, *ad* poſita, poterit has majori minorive virtute ad ſe attrahere; unde corporum RS, XZ major minorve Cohærentia erit.

Præterea ea corpora, quæ in Igne firmitatem deponunt & liquefacta inter prominentias *ap*, *ad* ponuntur, non eadem donata ſunt figura: fieri igitur poteſt, ut interponendæ partes habeant figuram ſimilem, aut utcunque accedentem ad intervalli *ap*, *ap*, *ad*, *ad* formam, veluti eſt particula D; quæ totis fere ſuis lateribus attingens prominentiarum *ap*, *ap*, *ad*, *ad* latera, vehementiſſime hæc attrahet & attrahetur, quamobrem non poterunt bina corpora RS, XZ â ſe divelli, niſi vis ſeparans magna exſtiterit, hæc ratio eſt quare in Exp. 14, pice inter cylindros cupreos interpoſita, tam enormis Cohærentia obſervata fuerit, utpote major librarum 1400: tum quare pice interpoſita major Cohærentia fuerit, quam ſi Cera, aut Sebum, aut animale gluten illitum baſibus fuiſſet.

Sed omnium firmorum aſperitates non ſunt eodem modo conſtitutæ, erunt aliæ pyramidales, veluti hic pinximus, aliæ ovales, aliæ parallelopipedæ, aliæ alterius figuræ: idcirco unum idemque corpus liquefactum interpoſitum inter diverſorum corporum aſperas baſes, non eandem attractionem exercere poterit; ſed majorem, ſi hæreat inter aſperitates, quibuſcum figurâ ſuâ convenit; minorem ſi non conveniat: & hinc quoque ſebo candelarum interpoſito inter baſes vitreas Exper. 4. aut inter cupreas Exp. 12. tanta Cohærentiæ diſcrepantia obſervata fuit, ut vitrei cylindri modo cohæſeſerint vi librarum 290, cuprei librar. 800. aut interpoſita Cera vitreos attraxerit cylindros vi librarum 230. cupreos æque magnos in Exp. 13, vi librarum 900. aut pix inter vitreos cohærere illos fecerit in Exp. 6°, vi librarum 850. inter cupreos in Exp. 14. plus quam librarum 1400: Ex quibus etiam intelliguntur reliqua Experimenta

diverſam Cohærentiam ab interpoſito ſebo oſtendentia, cum lapides marmorei albi, aut nigri, aut eburnei capti fuerunt.

Quotieſcunque Experimenta cum memoratis cylindris inſtituuntur, ſemper calefaciendi ſunt, ut ſebum, cera, pix, colophonia &c. ſuper eorum baſibus liqueſcat, differt autem eorum Cohærentia plurimum, prout magis minuſve calidi ſibi fuerint impoſiti, nam quo calidiores exſtiterint, & illiti aliquo ex memoratis plus comprimantur, donec frigeant, eo validius cohærent: calidi enim valde cylindri, multum ſunt rarefacti, poroſque ampliores acquiſiverunt, ita ut ſpatium *ap*, *ap*, *ad*, *ad* in Figura 7 ſit magnum: quæ illiniuntur corpora uti ſebum, cera, pix, fiunt eo fluidiora & ſubtiliora, quo plus calent; quamobrem non una particula F ſpatium nunc amplius *ap*, *ap*, *ad*, *ad*, ingredietur, ſed plures, uti in K, quæ penetrabunt uſque ad fundum *pp*, *dd*. imo quatenus extrinſecus adhuc premuntur, eo magis ad fundum utrumque determinabuntur, totum ſpatium repleturæ: deinde ipſa corpora R S, X Z frigori commiſſa condenſantur, ſpatium *ap*, *ap*, *ad*, *ad* anguſtius reddunt, particulas incluſas fortiſſime concludunt, ut figuræ ſuæ congruant, atque contactus fiat in magnis ſuperficiebus; idcirco vis attrahens, quæ ex toto corpore R S exit, & tantum uſque ad *ff* in ipſo ſpatio diffundebatur, nec antea in particulam F agebat, aut parum, nunc valde attrahit particulas K concluſas, hæ reciproce ſemet ipſas, tum corpus R S & X Z, quamobrem non poteſt non attractio tum eſſe fortiſſima, & Cohærentia maxima: fuerint vero cylindri frigidiores cum ſebo illiniebantur, nec comprimantur, non tam profunde partes ſebi in poros penetrabunt, nec totidem in eos ingredientur, unde neceſſario minor erit cum attractio, tum Cohærentia.

Præterea quo Sebum, Cera, Pix, denſius illita fuerint ſuperficiebus, eo minus cylindri cohærebunt, quia enim partes corporum illitorum a ſe diſtant, non valde ſe mutuo attrahunt, nec magnam firmitatem exhibent, ideo non poterunt corpora R S, X Z ſe attrahere, aut ſaltem non multum; unde cohæreant parum neceſſe eſt: concipe enim hiulcum notabilem inter prominentias *ap*, *ad*, qui ſebo ſit impletus, ſitque tam magnum intervallum, ut vis atrahens *ap*, non amplius agat in *a d*, tum cohærebunt modo corpora, quatenus ab inter-

ter-

terpoſito ſebo attrahuntur, hoc eſt non magis cohærebunt, quam eſt vis attrahens ipſarum ſebi partium, & inſtituto experimento obſervatur fractura fieri per medium ſebi, etiamſi cum magnis inæqualitatibus: Si paulo minor copia ſebi interpoſita fuerit, ut *a d*, *a p* asperitates in ſe operari queant, oritur Cohærentia major, compoſita ex vi attrahente partium *ap*, *a d*, & ex vi attrahente partium ſebi, ſed quia vis attrahens partium in alta proportione ad diſtantias decreſcere videtur, maxima erit Cohærentia, quo minus ſebi inter partes prominentes *ap*, *a d*, fuerit: ideo etiam quo corporum ſuperficies R S, X Z accuratius congruerint ſibi impoſitæ antequam ſebo obducuntur, ſobrie illitæ etiam eo fortius poſtea cohærent.

Admirandum apparet corpora deſcripta adeo firmiter ſecum cohærere frigida, & calida vix, ita ut cylindri, qui frigidi plus quam vi librarum 1400. cohæſerint, calidi, eademque pice interpoſitâ, ne quidem pondus librarum 3 ferre potuerint: ſed cogita quantum motum ignis partibus communicet; 1°. partes picis fluidas reddit, adeoque tantopere a ſe removet, ut ſe aut non, aut vix attrahant: partes metalli præterea concutit, eaſque etiam a ſe removet, unde partes tam metalli, quam picis in perpetuo ſunt motu, calente maſſâ, neque ut ſeſe attrahant in iiſdem punctis tempus conceditur.

In omnibus his experimentis notandum quoque eſt, Cohærentiam non penitus pendere ab attrahentibus viribus, quibus tum corpora, tum fluida ſemet & corpora attrahunt; ſed etiam a gravitate Aëris elaſtici, hoc enim ex baſibus excluſo, externus ſortitur effectum, eoſque ſuo pondere tantopere comprimit, ac ſi undiquaque Mercurius circumfuſus foret, ad eandem altitudinem, quam Baroſcopium oſtendit, quare hoc pondus ſubtrahendum eſt ab eo, quod Cohærentiam totam exhibuit, tumque reſtat pondus exprimens attractionis magnitudinem.

Exploravi etiam quantum cohæreant cylindri marmorei *Tab.* XVII. *fig.* 5, quando potentiæ applicabantur uncis A & B, atque trahebant directione cylindrorum baſibus parallelâ; cylindri qui interpoſito ſebo directe divulſi cohæſerant vi librarum 900, nunc eodem ſebo interpoſito frigefactique cohærebant tantum vi librarum

 300,

300, repetitumque tentamen eundem eventum dedit: prima fronte miraremur Cohærentiam hoc modo minorem dari, cum videatur eadem vis attractionis ſuperanda in hoc Experimento, quam in directa ſolutione: verum in hoc longe quid aliud obtinet, nam potentiæ A & B trahentes parallele ad baſin, nihil operantur in attractionem amborum cylindrorum, & ſi baſes forent perfecte planæ, nec ulla donatæ aſperitate, ac horizontales, potentia B, utcunque exigua ſufficeret ad ſeparandum cylindrum inferiorem a ſuperiori, etiamſi hi viribus infinite magnis ſe attraxiſſent; demonſtrant quippe Mechanici, ſupra planum horizontale perfecte lævigatum corpus utcunque grave planiſſimæque ſuperficiei a potentia quacunque exigua poſſe promoveri: quia potentia non agit in gravitatem corporis, ſed hæc ſuſtinetur a plano horizontali, unde corpus in æquilibrio poſitum a potentia utcunque parva moveri poterit. Sive igitur cylindrus ſuperior apprimatur inferiori a gravitate, ſive a vi attractrice, idem eſt, adeoque poſſet ſuperior ab inferiori per potentiam admodum exiguam removeri, quia hæc non ageret in vim eorum attracticem: Quare tamen reſiſtunt? quia ſuperficies baſium ſunt aſperæ, & appreſſione ad ſe, prominentiæ unius ingreſſæ ſunt valles alterius, tum inter amborum valles corpuſcula ſebi jacent, veluti in *fig.* 7. *Tab.* XVII. corpuſculum F, vel D, vel plura K ponuntur: non igitur poterunt ſuperficies ſupra ſe moveri, niſi rumpantur aut flectantur partes baſium aſperæ, quæ in ſe intraverunt, atque ſimul frangantur partes ſebi interpoſiti F, aut D: harum partium Cohærentia reſiſtentiam facit adverſus potentias A & B cylindros trahentes; hæc obſervata fuit librarum 300, quæ proinde diverſiſſima eſt a reſiſtentiâ directâ, quæ fuit librarum 900, unde hæc transverſa reſiſtentia eſt ſubtripla cohærentiæ directæ: congruit hoc abunde cum lege Attritus ab Amontonſio ſtabilitâ, conſtat enim ex Experimentis hujus Cl. Philoſophi, corpus politæ ſuperficiei alteri polito atque Horizontali impoſitum, motumque, attritum pati, ſive reſiſtentiam, quæ eſt æqualis $\frac{1}{3}$ parti gravitatis corporis moti: in noſtro experimento gravitatis vices attractio ſupplet, cujus $\frac{1}{3}$ parti æqualis fuit attritus ex laterali motu cylindrorum ſupra ſe mutuo oriundus.

Hujus loci quoque eſt explicuiſſe quomodo Calx ſubacta cum arenâ

nâ & aqua in paſtam ſemifluidam, & interpoſita inter binos lapides, cum his in unam molem cohærentem abit: ponatur paſta inter duos lapides, ſtatim ex illa attrahitur Aqua a lapidibus, quorum poros ingreditur; ſed ſolutos in ſe continens ſubtiliſſimos ſales Calcis, tum attenuatiſſimas terreas particulas; hos omnes ſecum abripit, lapidis poros iis implet, lateribus prominentiarum accurate applicat, hinc partes tenuiſſimæ Calcis & arenæ incipiunt lapides attrahere, quæ attractio augetur aqua ſe profundius in lapidem inſinuante, & avolante ſenſim cum Igne in atmosphæra ſemper hoſpitante, relinquuntur tum enim partes ſubtiliſſimæ Calcis accurate lapidibus applicatæ, quos attrahunt, attrahunt ſimul ſe invicem, hinc quantum ſe attrahunt, tantopere una cum lapidibus cohærent: quæri tamen hic poſſet, cur Calx ſicca & ſubtilem in pulverem reducta, interpoſita inter duos lapides Cohærentiam eandem non efficiat, quam Calx prius aquâ permixta, & deinde exſiccata? hoc fit, quia Calcis pulveriſatæ partes ſunt ſatis craſſæ, aſperrimæque ſuperficiei, vix ſe attingentes, & ideo vix cohærentes: ſed ſimulac aqua Calci affunditur, effervefcentia quædam fit, attenuantur partes Calcis, craſſiora ſalia ſolvuntur in ſubtiliſſimas particulas, quæ aſperas ſuperficies partium terrearum implent, hoc modo eas quaſi lævigando, unde partium terrearum ſibi incumbentium augetur contactus, & attractio: inſuper dubito an quidem omnis Aqua avolet ex paſta, & an non notabilis ejus copia, valide attracta a ſalibus Calcis, ſemper in ea hæreat, quæ proinde aſperitates omnium partium opplet, & magnes intermedius inter terreſtres partes exiſtit: rationes dubitationis hæ fuerunt: quia Ignis per atmoſphæram diſperſus non eſt copioſus, nec tantarum unquam virium, ut aliquod lixivium exſiccare penitus queat; ſed eſt Calx cum Aqua in paſtam ſubacta lixivii ſpecies; cum notiſſimum ſit quanta Salis alcalini copia in Calce deprehendatur. 2°. Si duos lapides ope calcis conjunctos diu vehementiſſimo igni expoſuerimus, Calx in pulverem fatiſcit, & ſolvuntur a ſe lapides ſponte, aut viribus parvis. Ignis autem vehementiſſimus Aquam volatilem reddit, utcunque a ſale attractam: vix ſtatui poteſt Sal aut Terra Calcis volatilis, quippe quæ in calcinatione diutiſſime ignem ſuſtinuerunt, nec volatiles evaſerunt.

Effervefcentiam oriri quando Calx cum Aqua ſubigitur in paſtam, eâ-

eâque ipſâ partes attenuari, ab Aqua ſales ſolvi, atque ab his binis cauſis ſuperficies aſperas terreſtres impleri, mutuum partium contactum augeri, & Cohærentiam inde pendere, patet clare; nam loco Aquæ ſubigatur Calx cum oleo, ſive olivarum, ſive raparum, ſive alio craſſo: manebit paſta ſemifluida nec firmitatem acquirit unquam: hæc inter binos poſita lapides, oleo quidem quadantenus orbabitur attracto a lapidibus, nihilominus lapides non conjunget: eſt oleum fluidum aliquod veluti Aqua, cur hæc igitur non eosdem effectus edit? tantum, quia nec partes Calcis attenuat, nec ſalia ſolvit, nec immediate partes lapidibus applicat, aut contactuum puncta auget.

Si de effervefcentia paſtæ Calcis dubitemus, Gypſum ejus loco ſubſtituamus: qui in pulverem redactus, & aqua permiſtus frigida, inſignem calorem concipit, qui ab effervefcentia tantummodo oritur, tum rarefit, & illico in maſſam abit duriſſimam: Gypſum tamen cum oleo miſtum nec fervet, nec calorem concipit, nec ullam duritiem acquirit, manens modo paſta ſemifluida.

Nec nunc amplius latet, quare Calx facta ex lapidibus combuſtis in multo majorem duritiem abeat, quam quæ ex conchis piſcium conficitur: quippe conchæ ſunt partes animalium, quæ potiſſimum e ſale volatili, parum e ſale fixo conſtant. Lapides contra non volatilem, ſed fixum poſſident ſalem, unde plus ſalis fixi eſt in Calce lapidum, quam quidem concharum, & hinc multo vehementius effervefcit, quando in aqua extinguitur, ita mutuo attritu partes multo ſubtiliores acquirit, & poſtea inter lapides poſita, multo profundius eorum aſperitates ingreditur; accuratius implet; in pluribus punctis contingit; fortius attrahitur; validiusque cohæret, quam partes concharum calcinatarum.

Sexto modo corpora firmitatem acquirere & in moles majores abire monuimus, peractâ nonnullorum liquorum ſecum mixtorum effervefcentiâ; veluti ſi ſpiritus ſalini acidi cum alcalicis liquoribus miſcentur: effervefcentia hæc oritur, quia partes ſe magno impetu attrahunt, hinc ruunt verſus ſe invicem, magna vi in ſe impingunt, ſeſe applanant; quia elaſtica ſunt, ſæpe excutiuntur iterum, corporibus nempe ſe reſtituentibus in priſtinam figuram; ab aliis iterum attrahuntur, cum attritu ſupra ſe invicem moventur, ignem colligunt,

gunt; alia applanata ſe tam fortiter attrahunt, ut ſe retineant, attrahunt alia, in maſſas concreſcunt majores, unde tandem firma moles compingitur, cujus partes non amplius ſecedunt, ſedaturque effervefcentia. Spiritus Urinæ & Vini Alcohol ſubtiliſſimum ſemet fortiſſime attrahunt; quare bina fluida, etiamſi ſint ſubtiliſſima, illico in mutuos amplexus ruunt, ſe retinent, abeuntque in glaciei duriſſimæ ſpeciem. Acidum eſt magnes lactis, ejus partes craſſiores firmiſſime attrahit, expellitur liquor ſubtilior, reliquaque maſſa in ſolidam ſubſtantiam, caſeum vocatam, abit.

Septimo tandem clavi ſolidi duobus immittuntur corporibus, quæ in unam molem compinguntur, non facile ſolvendam; quia clavi ingreſſi corpora partes a ſe removent, his vero ſe attrahentibus clavi inter duos Magnetes ponuntur, qui quo fortius ſe trahunt, eo validius clavos retinent, præterea clavorum ſuperficies aſpera eſſe ſolet, unde ſemel corporibus intruſi extrahi nequeunt, niſi ſimul plurimæ partes tum clavorum, tum junctorum corporum abradantur, hæ igitur reſiſtendo Cohærentiam validiorem faciunt. Quomodo ejuſmodi exigui clavi partes aqueas transfigant, in glaciem cogant, explicabo in alia Diſſertatione de Aqua & Glacie: animus modo fuit breviter expoſuiſſe ſeptem Cohærentiæ methodos cognitas: interim diffuſior evaſi in examine cauſarum, quas Philoſophi Cohærentiæ affinxerunt; abſtinere potuiſſem, niſi crediſſem alicujus uſus fore tironibus veterum ſententias noſſe, & errores; alioquin cauſarum indagatio, qua adeo ſollicite nonnulli occupantur, non magnam generi humano utilitatem affert; cum e contrario Legum Cohærentiæ cognitio ſit utiliſſima; has plerique negligunt, gloriam neſcio quam in cauſis aſſignandis captantes: Leges ſunt ſtabiles in natura, experimentis erui, & auxilio Matheſeos explicari poſſunt, aut debent: cauſæ â Natura profundiſſimis involutæ tenebris, non niſi poſt magnos labores eruendæ, & raro adeò clarè, adeo directe demonſtrari queunt, unde de his acres, & plerumque vanæ Diſputationes, exſurgunt: ab his igitur in poſterum abſtinebimus, operam modo daturi legibus Cohærentiæ eruendis.

Poſſunt corpora, quæ cohærent, ſex diverſis modis examinari: nam 1°. ſecundum longitudinem ſuam directio potentiæ trahentis applicari poteſt, uti in *Tab.* XVIII. *fig.* 1. ubi corpori AC ſecun-

dum longitudinem ſuſpenſo, firmatoque in A, applicatur inferius in C pondus B aut potentia alia, agens directione AC. 2°. Poteſt corpus uno extremo parietis foramini infigi, atque alteri extremo appendi pondus, cujus directio eſt perpendicularis in corporis longitudinem, veluti eſt in *Tab.* XVIII. *fig* 2. ubi lignum AC ponitur parieti A infixum, & pondus B applicatum alteri extremitati C, quod transverſe agit in longitudinem AC. 3°. Poteſt corpus D E. *Tab.* XVIII. *fig.* iii. imponi fulcro F medio quocunque in loco ſpoſito, atque utrique extremo D, E potentiæ P & Q applicari, quæ etiam transverſâ directione in longitudinem DE agant, & frangere corpus nitantur. 4°. Poteſt corpus GK, vid. *Tab.* XVIII. *fig.* 3. utrimque imponi fulcro, atque ex medio appendi pondus P, quod transverſâ directione in longitudinem GK agat. 5°. Poteſt corpus L. M. *Tab.* XVIII. *fig.* 4. utroque extremo includi arctè foraminibus, atque ejus loco quocunque intermedio appendi pondus aut potentia, cujus directio ſit transverſa in longitudinem corporis L M. hic enim ſitus corporis diſtinguendus eſt â priori in *fig.* 3, uti frequens eventus comprobavit. 6°. Tandem poteſt, *Tab.* XVIII. *fig.* 5. corpus *ab*C comprimi ſecundum longitudinem â pondere P impoſito, atque eo modo ejus Cohærentia explorari, quantum nempe ferre poſſit, quid recuſet. Poſſent innumeræ obliquæ directiones potentiarum trahentium vel pellentium ſolidum, ut frangatur, conſiderari, aſt hæ omnes ex regulis Mechanices facile ad directas reducuntur, quare inutile foret eas hic adjungere.

CAPUT SECUNDUM.

De Cohærentiâ Corporum abſolutâ.

DEFINITIO I. *Cohærentia vel reſiſtentia abſoluta*, ea vocatur, quâ corpus reſiſtit, ne frangatur, actum â viribus ſecundum longitudinem ejus trahentibus: ita in *Tab.* XVIII. *fig.* I. Cohærentia abſoluta dicitur, qua corpus AC reſiſtit ponderi frangere conanti B. & ſecundum longitudinem AC agenti.

DEFINIT. 2. *Elementum* voco particulam corpoream valde exiguam, quæ non amplius reſolvitur a viribus Naturæ, & ex quibus plu-

plurimis ſibi accumulatis fibra oblonga minima vel ſimpliciſſima componitur, aut componi poteſt.

PROPOSITIO I.

Tab. XVIII. *fig.* 6. *Si fibra ſimpliciſſima* AB, *compoſita ex Elementis homogeneis* 1, 2, 3, 4 *& æqualiter cohærentibus, lente trahatur juxta longitudinem ſuam â potentia vel pondere* B, *extremitas autem altera* A *ſit affixa clavo immobili, atque fibra conſideretur absque gravitate, tum potentia* B, *quæ ſolvere poterit fibræ Cohærentiam; omnia Elementa a ſe mutuo æquali intervallo ſeparabit, ut fatiſcant in pulverem.*

Conſtet Fibra A B ex 4. Elementis: trahat potentia B Elementum 1. directione A B lente; hoc cohærens cum 2, trahit 2. hoc cohærens cum 3, trahit tantopere 3. hoc 4. adeo ut omnia Elementa æqualiter trahantur, & ſint in æquali tenſione: ſed ſuppoſui elementa homogenea, ſive ejusdem magnitudinis, figuræ, ſoliditatis, & virium, æqualiter ſecum cohærentia; adeoque non ſeparabitur primum a ſecundo, quin hoc tantopere recedat a 3°, hoc a 4°. quare potentia B, quæ tractione ſeparare poterit 1 a 2. eodem tempore omnia a ſe ſeparabit, ſi tum ſeparare perrexerit, donec non amplius vi ſua attrahente in ſe agant, tota fibra fatiſcet in Elementa, hoc eſt in pulveres, æquali intervallo a ſe remotos. Hæc fient, poſita tractione lentâ; verum poſitâ celerrimâ, prius Elementum infimum B ſepararetur â 2, quam 2 â 3: aut 3 â 4, motu prius communicato cum infimo, nec tam cito æquabiliter per omnes reliquos C diſtributo.

Scholion. Nonnulli pro Axiomate poſuerunt, corpus non poſſe ſolvi in aliquo ſui puncto, ſi non datur plus rationis ad ſolutionem in uno puncto, quam in altero. Quod Axioma non eſt verum, nam poterit corpus, cujus omnes partes æquali vi cohærent, ſolvi; ſolutio quidem non in uno puncto, ſed in omnibus ſimul continget; niſi vis Cohærentiæ partium ponatur infinite magna: verum quid impediet quominus fibra ſimpliciſſima, cujus omnia elementa æquali vi cohærent, aſt non infinite magna, a potentia trahente ſolvatur? modo vis trahens ſit major vi, qua unum Elementum cum altero cohæreat.

 PRO-

PROPOSITIO II.

Si eadem fibra AB *ſimpliciſſima non habuerit Elementa homogenea & æquali vi cohærentia, potentia* B *trahens fibram directione* AB *eam diſſolvet, quâ parte duo Elementa minus inter ſe cohærent.*

Tab. XVIII. *fig.* 6. Sit Elementum 3 non homogeneum, ſed minus cohæreat cum 2, quam 2 cum 1. tum trahente potentiâ B elementum 1, hoc trahit 2, hoc 3. hoc 4. tractione potentiæ aucta cohærebit adhuc 1 cum 2; quando 2 non amplius cum 3 cohæret, adeoque fibra ibidem rumpetur.

PROPOSITIO III.

Si fibra eadem AB *homogenea fuerit, ſed gravis, & trahatur ſecundum longitudinem a pondere vel potentia* B *extremitati appenſa, donec rumpatur, fiet fractura in ſuperiori parte* A, *quâ clavo annectitur.*

Tab XVIII. *fig.* 6. Nam Elementum 4 deorſum agitur â pondere ſuo & pondere reliquorum trium Elementorum, quæ ipſi appenſa ſunt: inferiora Elementa minori pondere deorſum aguntur, quo ſunt propiora extremo B: poſita igitur Cohærentiâ omnium Elementorum æquali, & agente potentia B, trahetur Elementum ſuperius 4. â pondere ſuo & reliquorum trium & actione potentiæ B: verum ea, quæ ſunt infra Elementum 4, minus trahuntur, adeoque id ſolvetur, quod maxime trahitur, quare rumpetur fibra AB in A.

Scholion. Comprobat hoc Experientia in funibus & filis longis, quibus ex alto ſuſpenſis pondus alligatur, franguntur enim ſemper (ſi bona fuerint & ubivis æqualiter cohæreant) ad partem altiſſimam, quia ei adhæret maximum pondus.

PROPOSITIO IV.

Si fibra AB *ſimpliciſſima, compoſita ex elementis homogeneis longa*

longa vel brevis fuerit, ſecundum longitudinem tracta, erit æque cohærens, non conſiderando ejus gravitatem; hac additâ, frangetur in parte ſuprema A ab eodem pondere in ſupremum elementum A agente.

Tab. XVIII. *fig.* 6. Sit enim fibra ſimpliciſſima & brevis compoſita ex 4 Elementis, alia longiſſima ex 100 accurate ſimilibus, quæ æqualibus viribus inter ſe cohæreant; tum breviori applicatâ potentiâ trahetur primum a ſecundo & ſic deinceps quodlibet in eâ elementum æqualiter: & longiori applicata potentia eâdem, trahetur quoque primum â ſecundo, & ſic deinceps quodlibet in ea Elementum æqualiter, hoc eſt æque ſupremum quam infimum: quia vero eadem vi ſuppoſita ſunt Elementa cohærere in breviori quam in longiori fibra, æque tractum erit primum â ſecundo, & ſic deinceps quodlibet Elementum in fibra utraque; adeoque ſi recedere aliquantum potuerint Elementa a ſe nondum fracturâ factâ, ſive attractione nondum ceſſante, eodem intervallo quodlibet Elementum brevioris, quam longioris fibræ diſtabit ab altero; hinc aucta potentia B, quæ trahere poſſit Elementum 1 a 2 ad majus intervallum, ut attractio ſuperetur, etiam attractio ſuperata erit in omnibus Elementis, æque in fibra breviori quam in longiori. Si fibræ conceptæ fuerint compoſitæ ex Elementis gravibus, tum ex ſupremo elemento A poterit eadem potentia geſtari, ſive fibra longa ſive brevis fuerit, nam eadem Cohærentia utriusque fibræ ponitur: quia autem Elementum ſupremum geſtare debet pondus omnium aliorum appenſorum, maxima vi trahitur, adeoque fibræ utriusque fractura fiet in parte ſuprema.

Nota. Non hic ponimus idem pondus poſſe geſtari ex extremitate fibræ gravis longioris quam ex breviori, nam fibræ longioris Elementum ſupremum non modo geſtare debet pondus appenſum extremo, ſed etiam pondus omnium aliorum Elementorum, quod cum ſit majus in longiori fibra quam in breviori, erit pondus appendendum extremo longioris minus, quam quod ferri poterit ex breviori: ſed pondus Elementorum ſimul cum pondere appenſo, erit æquale ponderi ſimul cum pondere appenſo in utraque fibra, quando fiet ſolutio.

Scholion. Nonnulli Philoſophi opinati ſunt, fibras funesque longiores

giores magis cohærere brevioribus, quos olim refutavit Galilæus in *Dialog. Mech.* 2. Mariottus *in Traité de Mouv. des Eaux part.* 5 *Diſ.* 2. ex Experientia determinavit, Corpora ex ferro, chartâ aliâve materiâ confecta, ſive longa ſive brevia fuerint, æqualibus viribus cohærere. Merſennus *Lib.* 3. *prop.* 16 *Harmonic.* etiam hanc quæſtionem agitavit, & obſervavit, Experientias frequentes ſibi contradicere, cum aliquando chordæ longæ plus ponderis gerant, quam breves æque craſſæ, aliquando contrarium fiat: hoc tamen a parte quadam debiliori fieri recte opinatur; unde concludit, *ratio nulla mihi ſuadet longiorem minus pondus ferre, ſed potius utraque, tam brevis quam longa, pondus æquale feret, niſi quid aliud contingat.*

Tentamina plurima feci cum fidibus metallicis clavicymbalo inſervientibus, quæ ſive longæ ſive breves fuerint, idem pondus geſtaverunt, funes filave contorta raro in longiſſimo tractu æque craſſa & proinde æque fortia fieri poſſunt, hinc Experimenta cum iis inſtituta adeo mire variant.

PROPOSITIO V.

Si fibra AB *homogenea, pendula ex clavo immobili* A *perpendiculariter ad horizontem, gravis fuerit, magnâque donata longitudine, in qua tantundem ſit gravitatis, ac antea pondus* B *annexum extremo habuit, quod fibram rumpebat, nunc etiam â propriâ gravitate in ſupremo* A *frangetur.*

Tab. XVIII. *fig.* 6. Agitur enim elementum ſupremum A tantopere deorſum a gravitate ſuæ fibræ, quam antea â pondere B appenſo; quia autem fibræ Cohærentia in utroque caſu eſt eadem, nam non mutatur ſive longa ſive brevis fuerit per Propoſ. 4. adeoque rumpetur fibra in A, quando pondus diſtrahens eſt idem, ſive oriundum a propria gravitate, ſive ab inferius annexo alio pondere B.

Scholion. Hinc funis vel cylindrus corporeus quilibet poteſt eſſe tam longus, ut â proprio frangatur pondere.

PROPOSITIO VI.

Omnia, quæ hactenus demonſtravimus de fibra ſimpliciſſima ex *Ele-*

Elementis conſtante, vera erunt in fibra magis compoſita, conſtante ex aliquot fibris homogeneis juxta ſe poſitis, cum trahitur directione ſecundum longitudinem vel a potentia, pondere appenſo, aut à propria gravitate.

Sint enim duæ fibræ ſimpliciſſimæ, quæ conſtent ex elementis homogeneis & æqualibus: hæ juxta ſe poſitæ conjungantur vel componantur in unam, tum potentia vel pondus, quæ ſeparare poterit hanc fibram compoſitam in aliqua ſectione transverſa, eandem ſeparabit in qualibet alia, quia Cohærentia in qualibet ſectione eſt eadem: nam veluti eſt Cohærentia Elementi in una fibra, ita eſt in altera, idque in qualibet altitudine, ergo earum ſumma in utraque fibra, hoc eſt in compoſita, erit eadem in quacunque altitudine: 2°. quia fibra eſt gravis, ſolvetur ab appenſo pondere in parte ſuperiori, cum illi applicatur vis maxima, nempe ponderis appenſi, & propria omnium partium ab imo ad ſummum gravitas: 3°. erit fibra æque cohærens ſive longa ſive brevis fuerit; nam in ſectione transverſa qualibet eandem Cohærentiam habet, ſive longa vel brevis fuerit, cum in qualibet fibra ſimpliciſſima eadem Cohærentia demonſtrata ſit: quæ omnia fuerunt in præcedentibus Propoſitionibus probata obtinere in fibra ſimpliciſſima.

Scholium. Poſſunt corpora conſiderari tanquam compoſita ex fibris; nam omnis funis conſtat ex filis, quodlibet filum ex filamentis ſubtilioribus, uti docent Microſcopia: omne lignum ſeparatur fiſſione in fibras oblongas, quæ inſpectæ Microſcopio componuntur ex fibrillis ſubtilioribus, cavis, harum parietes ex fibrillis ſolidis ſubtiliſſimis: eo modo omnia metalla, lapides, chordæ ex inteſtinis animalium, aliaque corpora ſe habent: quid eſt enim cylindrus metalli ſolidus, cujus baſis unum pollicem adæquat, præter quam congeries filamentorum metallicorum tenuium ſibi conjunctorum, quæ eam craſſitiem formant; quamobrem omnia corpora conſiderari poſſunt uti congeries fibrarum, hinc omnia demonſtrata hactenus de fibra ſimpliciſſima convenient quoque corporibus magnis, ſi nullæ aliæ conditiones iis acceſſerint.

PRO-

PROPOSITIO VII.

Si duo corpora oblonga, ejusdem materiæ, & homogeneæ, ubivis æque craſſa, (uti ſunt cubi, parallelopipeda, priſmata, cylindri) & æque longa, trahantur directione longitudinibus ſuis parallela, cohærebunt viribus æqualibus, & tantum ab æquali pondere vel potentia frangentur.

De duobus corporibus ejusdem figuræ, æque longis, æque craſſis, ejusdem materiæ homogeneæ dubium poteſt eſſe nullum, cum enim componatur unum corpus ex 100 fibris, alterum etiam conſtabit ex 100 fibris, ſingulis æqualibus in hoc corpore quam in altero adeoque erit ſumma omnium Cohærentiarum in uno corpore æqualis ſummæ omnium Cohærentiarum in altero, ergo utrumque corpus æque cohærens: ſed ſit unum corpus Cylindrus, alterum Parallelopepidum, ſint ambo æque craſſa, ergo conſtant ex numero eodem fibrarum, & quia ſingulæ fibræ æqualiter cohærent, erit ſumma cohærentiarum in Cylindro, æqualis ſummæ cohærentiarum in Parallelopipedo, adeoque eadem utriusque corporis firmitas, eademque potentia diffringens deſiderabitur.

PROPOSITIO VIII.

Si duo corpora oblonga, regularia, per totam ſuam longitudinem æque craſſa, habuerint eandem longitudinem, ſed diverſam craſſitiem, fuerint vero ex eadem materia, & trahantur ſecundum ſuas longitudines, cohærebunt viribus, quæ ſunt in ratione craſſitierum.

Tab. XVIII. *fig.* 7. Sit enim corpus oblongum ABX, & aliud CK ex eadem materia homogenea, concipiatur CK diviſum in corpora æque longa & æque craſſa quam eſt AB, uti in CEDF, EGFH, GIHK. quodlibet horum tractum ſecundum longitudinem, veluti etiam AB, cohærebit æquali vi ac AB, conſtat enim ex totidem particulis cohærentibus & æque cohærentibus ad quamlibet ſectionem transverſam quam AB, quare vis cohærentiæ in AB erit ad eam in CK, uti eſt AB ad numerum corporum æque craſſorum in CK, hoc eſt uti craſſities BX ad DK.

Corol. 1. Ergo Priſmata, Parallelopipeda, & Cylindri ex eadem mate-

materia & æque longa, tracta ſecundum ſuam longitudinem cohærebunt in ratione ſuarum baſium, ſive ſolida memorata, quæ ſunt ejusdem figuræ, cohærent in ratione duplicatâ diametrorum in baſi, vel laterum homologorum in baſi, ſi fuerint ſimilia: nam in hiſce proportionibus ſunt craſſities.

Corol. 2. Atque ſunt Cohærentiæ corporum memoratorum æque longorum & ejusdem materiæ in ratione quantitatum maſſarum; cum Parallelopipedorum, Priſmatum, Cylindrorum æque altorum maſſæ ſint inter ſe veluti baſes.

Corol. Ex hac Propoſitione proinde determinari poteſt robur funis utcunque craſſi, compoſiti ex filamentis ſibi parallelis, non intortis, cognitâ modo Cohærentiâ unius fili tenuiſſimi, ex quorum plurimis compoſitus eſt, nam robur tenuiſſimi eſt ad illud craſſiſſimi, veluti ſunt amborum craſſities. Sumſi filum vulgare Lini, craſſitie ſua circiter adæquans ſetam equinam, hoc ſuſtinuit plerumque libras $3\frac{1}{2}$. 7000 ejusmodi fila colligata & non intorta formant craſſitiem pollicis cylindrici proxime; quare ejuſmodi funis diametri 1 pollicis ſuſtineret libras $7000 \times 3\frac{1}{2}$. adeoque funis anchorarius navis bellicæ, cujus diameter eſt 5 pollicum, ſuſtinere poſſet libras $7030 \times 3\frac{1}{2} \times 25$. Ex quo calculo patet clare, ejusmodi funes ſuſtinere poſſe navim bellicam, etiamſi â procelloſis fluctibus & ventis agitatam quaſſatamque medio in Oceano.

Poterit etiam vi hujus Propoſitionis determinari, quanta futura ſit Cohærentia abſoluta uniuscujusvis corporis datæ craſſitiei & longitudinis, modo fuerit cylindricum vel parallelopipedum.

Datum enim corpus erit Vegetabile, Foſſile, vel Animale; quæratur primum ope Experimenti alicujus, deſcribendi infra in hoc Capite vel in ſequenti, quanta ſit Cohærentia abſoluta illius ejusdem corporis in determinata craſſitie; craſſitiem hanc vocabo ∞ ab, & Cohærentiam ſive pondus, quod geſtari potuit ∞ p. tum menſuretur craſſities corporis dati, quam vocabo ∞ cd, ejuſque Cohærentiam incognitam & quæſitam ∞ x. erit $ab . p :: cd, x$. unde $x \infty \frac{cdp}{ab}$.

Si corporis dati longitudo fuerit magna, & quæratur pondus, quod inferius appendi poterit, id hoc modo invenietur: quæratur

tur primo Cohærentia abſoluta illius corporis priori methodo, quæ ſit ∞ $\frac{cdp}{ab}$. tum quæratur pondus corporis dati in data longitudine, ſitque illud ∞ f. tum pondus inferius appendendum corpori erit ∞ $\frac{cdp}{ab} - f$. Si ergo tanta fiat longitudo ut ſit $\frac{cdp}{ab}$ ∞ f. poterit nullum pondus extremo illius corporis appendi. Si $\frac{cdp}{ab}$ minor quam f. nequidem poterit hoc corpus ſemet ipſum gerere, niſi brevius fiat.

Scholion. Hæc Propoſitio veriſſima eſt poſitis corporibus rigidis: in flexibilibus uti in Metallis, aliisve ſimilibus tantum appropinquat ad veritatem; uti ex Experimentis poſtea deſcribendis patebit.

PROPOSITIO IX.

Si duo corpora oblonga ejusdem materiei & craſſitiei, ſed diverſæ longitudinis fuerint, & ſuſpenſa perpendiculariter ad horizontem gerant affixa inferius pondera, corpus longius minus ponderis affixi ſuſtinere poterit, quam brevius.

Nam ambo corpora ad ſupremam partem, quâ retinentur, æque cohærent, adeoque ſuſtinere poterunt æqualem gravitatem antequam rumpantur: quoniam vero ipſa corpora gravitatem habent, longius majorem, brevius minorem, & tota gravitas, quæ agit in Cohærentiam conſtet ex gravitate propria corporum, tum ex pondere inferius appenſo, hinc ut ſummæ gravitatum fiant æquales, erit pondus appendendum longiori tanto minus, quam quod breviori adnectetur, quantum gravitas brevioris corporis eſt minor gravitate longioris; quare corpus longius poterit minus ponderis appenſi extremo inferiori gerere quam brevius.

PROPOSITIO X.

Duo corpora oblonga, per totam ſuam longitudinem æque craſſa, ejus-

ejuſdem materiæ, & diverſæ craſſitiei, ſuſpenſa perpendiculariter ad horizontem, quæ tantam longitudinem habent, ut gravitate inde orta frangantur, eruntæque longa.

Tab. XVIII. *fig.* 7. Sit A B X corpus tenuius, cujus longitudo tanta, ut propria gravitate frangatur; ſit C K corpus craſſius, concipiatur hoc diviſum in corpora æque craſſa cum A B X, erit Cohærentia in ſingulo corpore C F, E H, G K æqualis Cohærentiæ corporis A B X, ſed æquales Cohærentiæ modo ferre poſſunt idem pondus appenſum; idem pondus reſidet in corpore æque longo, quamobrem ferri poterit a Cohærentia in C E corpus C F æque longum quam A B, â Cohærentia in E G corpus æque longum quam A B, a Cohærentia in G I corpus æque longum quam A B. hinc a tota ſumma Cohærentiarum C E G I ferri poterit corpus C K æque longum quam eſt A B.

PROPOSITIO XI. Problema I.

Invenire longitudinem corporis oblongi, quod ex alto libere ſuſpenſum propria gravitate frangetur.

1°. Quæratur pondus, quod corporis dati brevis portio gerere non amplius poteſt, & maximo, quod latum fuit, ſit proximum.

2°. Quæratur pondus ejuſdem corporis in data longitudine.

3°. Tum fiat, ut pondus in data longitudine inventum, ad pondus paulo majus maximo, ita longitudo inventa modo ante in §. 2. ad longitudinem quæſitam.

Exemplum. ſit filum Lini, quod fere, ſed nondum, gerere poteſt libras 3½ antequam rumpitur: pes hujus fili habeat pondus granorum 2. adeoque fiat hæc proportio: gran. 2 ad 3½ libr. : : 1 pes ad 13440. pedes. quæ erit longitudo fili, cujus tanta gravitas, ut filum ex alto ſuſpenſum frangat.

PROPOSITIO XII. Problema 2.

Dato pondere geſtando a corpore datæ materiæ & longitudinis, formæ cylindricæ vel parallelopipedi, invenire deſideratam corporis craſſitiem, quæ ſit minima, ita ut â pondere tantillum aucto frangeretur.

 Pri-

Primum inter Experimenta, inferius deſcribenda in hoc Capite vel in ſequenti, quæratur quanta ſit Cohærentia abſoluta ejusdem corporis ſub determinata craſſitie, hæc Cohærentia vocetur *a.* & craſſities ſit *bc.* Deinde quæratur quanta ſit gravitas corporis dati in data longitudine, quæ ſit ∞ *g*, & pondus datum geſtandum ſit ∞ *p*. erit igitur Cohærentia abſoluta *a* ad ſuam craſſitiem *bc*. veluti gravitas corporis cum pondere annexo ∞ *g* † *p* ad craſſitiem quæſitam: quæ tum erit ∞ $\frac{bcg \dagger bcp}{a}$. nam pondus geſtandum *g* † *p* eſt æquale Cohærentiæ abſolutæ corporis dati ſub determinata craſſitie.

Scholion. Hinc dato pondere ſuſpendendo ex catenis ferreis, filis metallicis, funibuſve aut Lignis, aut datâ vi hæc corpora tendente, â priori determinari ſemper poterit, quantæ craſſitiei deſiderantur, ne rumpantur: Eſt hoc Problema magnæ utilitatis in praxi, ne corpora ex quibus pondera ſunt ſuſpendenda, capiantur nimis tenuia, atque ita olei & operæ jactura fiat; tum ne corpora craſſiora componantur, quam debent, inanesque fiant impenſæ.

PROPOSITIO XIII.

Tab. XVII. *fig.* 10. *Si detur Conus rectus* BAF, *cujus baſis* BF *lacunari affixa, ita ut axis* CA *ſit perpendicularis ad horizontem, qui ſecetur plano horizontali* DG, *erit Cohærentia abſoluta baſeos* BF *ad ſoliditatem coni* ABF *in minori ratione, quam Cohærentia abſoluta baſeos* DG *in ſegmento ad ſuam ſoliditatem.*

Concipiatur ſuper baſi BF factus cylindrus altitudinis CA, qui ſit BKPF, tum ſuper baſi ſegmenti DG cylindrus ſit æque altus OILM. erit Cohærentia abſoluta cylindri BKPF ad Cohærentiam cylindri OILM abſolutam, uti baſis BF ad baſin OI per propoſ. 8. & eſt ſoliditas cylindri BKFP, ad ſoliditatem cylindri OILM, uti baſis BF ad OI baſin: ergo Cohærentiæ & Soliditates ſunt inter ſe uti baſes: ſed eſt baſis OI ad ſoliditatem OILM in minori ratione, quam eadem baſis OI ad ſoliditatis prioris portionem, ſive ad DLMG. Ergo erit Cohærentia, in OI, ſive in æquali DG, ad ſoliditatem DLMG in majori ratione, quam cohærentia OI ad ſoliditatem OILM: unde quoque cohærentia in DG ad ſoliditatem DGLM

erit

erit in majori ratione, quam Cohærentia B F ad Soliditatem B K P F. ſed Coni ſunt tertiæ partes Cylindrorum, hoc eſt ſoliditatum hactenus conſideratarum, adeoque erit Cohærentia D G ad ſoliditatem coni D A G, in majori ratione, quam Cohærentia in B F ad ſoliditatem Coni B A F.

Corol. 1. Quo igitur ſectio D G propior apici Coni A ponatur, eo Cohærentia baſeos D G ad ſoliditatem abſciſſi coni majorem rationem habebit; quare quo longior ſit Conus eo Cohærentia baſeos ad ſuam Cohærentiam minorem rationem habebit.

Corol. 2. Eadem conveniunt Pyramidibus quibuſcunque rectis.

PROPOSITIO XIV.

Tab. XVII. *fig.* 10. *Si Coni recti* ABF, *baſis* BF *cohæreat cum lacunari, ut axis* C A *ſit ad horizontem perpendicularis, atque ſecetur plano horizontali* D G, *erit Cohærentia abſoluta baſeos Coni* A B F, *ad Cohærentiam baſeos ſegmenti* D E G, *in ratione duplicata altitudinis* C A *ad* E A.

Sit enim axis Coni A E C; ducantur ex punctis E & C, quæ ſunt centra circulorum, rectæ CB, ED: erit A E, A C :: E D, C B. per *propoſ.* 2. *Lib.* 6. *Elem. Eucli.* ſed eſt circulus radii E D ad circulum radii C B, uti $\overline{ED}^q$ ad $\overline{CB}^q$ per *prop.* 2. *Lib.* 12. *Elem. Euclid.* adeoque eſt circulus D E G ad circulum B C F :: $\overline{AE}^q$ $\overline{AC}^q$. verum Cohærentiæ abſolutæ baſium Conorum A D G, A B F, ſunt inter ſe uti baſes D G E, B C F, adeoque ſunt Cohærentiæ amborum Conorum in ratione duplicata altitudinum A E, A C.

PROPOSITIO XV.

Tab. XVII. *fig.* 11. *Sit ſolidum parabolicum, ex circumacta Parabola circa axin natum, cujus baſis* B F *lacunari affixa, ut axis* C A *horizonti perpendicularis, ſecetur plano horizontali* D E G, *erit Cohærentia baſeos* B C F *ad Cohærentiam ſegmenti* D E G, *in ratione altitudinis* A C *ad* A E *menſuratæ a vertice.*

Sit enim B D A G F Parabola Apolloniana, cujus axis eſt A C,

 erit

erit ex natura Parabolæ, $\overline{BC}^q$ $\overline{DE}^q$ :: AC, AE. ſed $\overline{BC}^q$ eſt ad $\overline{DE}^q$, uti circulus radii BC ad circulum radii DE, hoc eſt uti baſis BF ad baſin DG. hoc eſt uti Cohærentia in BF ad Cohærentiam in DG. quare erit Cohærentia in BF ad eam in DG :: CA ad EA. hoc eſt uti altitudines menſuratæ a vertice A.

PROPOSITIO XVI.

Tab. XVII. *fig.* 12. *Sit ſolidum planum Parabolicum* BDEKFLM. *cujus baſis* BFGN *lacunari affixa, ut axis* AE *Parabolæ ſit ad horizontem perpendicularis, ſecetur plano horizontali* DCKL, *erit Cohærentia baſeos* BFGN, *ad Cohærentiam ſegmenti* DCKL *in ratione ſubduplicata diſtantiæ* AE, *ad* CE *à vertice.*

Sunt Cohærentiæ baſeos BFGN & ſegmenti DKL in ratione ſuarum magnitudinum, ſed eſt planum BFGN ad planum DKL, uti eſt BF ad DK, quia KL ponitur æquale FG: dein ex natura Parabolæ eſt BF ad DK uti $\sqrt{AE}$ ad $\sqrt{EC}$. quare erit Cohærentia baſeos ad Cohærentiam ſegmenti DKL, uti $\sqrt{AE}$ ad $\sqrt{EC}$.

PROPOSITIO XVII.

Tab. XVII. *fig.* 13. *Si detur cuneus parabolicus* AFOB. *cujus baſis lacunari affixa, axis* AF *horizonti perpendicularis, ſeceturque plano horizontali* ECD. *erit Cohærentia baſeos ad eam ſegmenti in ratione baſeos* AOB *ad eandem* $\frac{AOB \times EF \times \sqrt{EF}}{AF \times \sqrt{AF}}$.

Vocentur AO ∞ *a*. OB ∞ *b*. FA ∞ *d*. EF ∞ *x*.

Ut habeatur CD, erit FA. OB :: FE. CD. ſive in terminis analyticis *d*. *b* :: *x*. $\frac{bx}{d}$. ut habeatur EC, erit $\sqrt{FA}$. $\sqrt{FE}$ :: AO. EC. ſive in terminis Analyticis $\sqrt{d}$. $\sqrt{x}$ :: *a*. $\frac{a\sqrt{x}}{\sqrt{d}}$. planum

AOB

AOB habetur, ducendo AO in OB. quod dabit ab eodem modo planum FCD habebitur ducendo CE in CD ſive $\frac{bx}{d}$ in $\frac{a\sqrt{x}}{\sqrt{d}}$. quod dat $\frac{abx\sqrt{x}}{d\sqrt{d}}$ ſive $\frac{AOB \times EF \times \sqrt{EF}}{AF \times \sqrt{AF}}$

Scholion. Hoc modo conſiderari poſſunt Cohærentiæ abſolutæ, quam habent corpora omnia poſſibilia tum in baſibus; tum in quolibet ſegmento baſi parallelo, ad id nihil aliud requiritur, quam ut ea, quæ in Geometria demonſtrata ſunt, huc advocentur: opinatus fui hanc levem ſcintillam ſufficere Tironibus, atque me ita demonſtraſſe, quâ viâ & methodo pergendum ſit.

PROPOSITIO XVIII.

In comparatis abſolutis Cohærentiis corporum ex diverſa materia confectorum, ejusdem vel diverſæ baſeos, erunt inter ſe vires Cohærentiæ in ratione compoſita baſium & Cohærentiarum in Experimentis fundamentalibus obſervatarum.

Nam poſitis corporibus ejuſdem materiæ & diverſarum baſium, erunt Cohærentiæ abſolutæ in ratione baſium; poſitis corporibus diverſæ materiæ & earundem baſium, erunt Cohærentiæ, quemadmodum Experimenta fundamentalia detegunt: quare poſitis tum baſibus, tum materiis corporum diverſis, erunt Cohærentiæ in ratione compoſita baſium & Cohærentiarum in Experimentis fundamentalibus detectarum.

Corol. Si Cohærentiæ corporum diverſæ materiæ ſint in ratione inverſa baſium ſuarum, erunt Cohærentiæ abſolutæ inter ſe æquales.

Experimenta fundamentalia Cohærentiæ abſolutæ demonſtrandæ inſervientia.

Viſis quibusdam generalibus propoſitionibus, convenit Experimentorum ope explorare, quæ & quantæ ſint corporum datæ craſſitiei Cohærentiæ abſolutæ, hoc eſt, quando ſecundum longitudinem diſtrahuntur: hæc fundamentalia voco, (ſit venia verbo) quia baſes erunt,

qui-

quibus omne ratiocinium ſcientiæ realis de ſolidorum reſiſtentia ſuperſtruendum eſt, imo a quibus ordiendum eſt. Ut autem bono ordine dirigantur noſtri labores, in anteceſſum deſcribam methodum, qua in examine Cohærentiæ ſolidorum uſus fui, ut conſtet, an Experimenta accurate ſint inſtituta, an fidem & aſſenſum mereantur, aut an in iis major cautela & ad plures circumſtantias attentio deſideretur.

Acturus de corporum Cohærentiâ, primo ſecutus fui methodum ingenioſiſſimi Mariotti, deſcriptam *in Libro de Motu Aquarum part.* 5. *ſerm.* 2. quæ hæc eſt; vid. *Tab.* XVIII. *fig.* 8. Sumebatur Cylindrus ex ligno ſicco â tornione elaboratus, cujus diameter erat $\frac{3}{12}$ pollic: extremitates deſinebant in capita majora A, B, quos funes ambibant, qui alia methodo adnecti cylindro firmiter non potuiſſent, quin citius ab extremitatibus remoti fuiſſent, quam quidem cylindrus diffringeretur: caput ſupremum A medium intra 4 funes ſuſpendebatur, qui trabi L annectebantur: ex funibus caput inferius B cingentibus appendebatur pondus C, quod in initio exiguum, augebatur ſucceſſive, donec cylindrus D B frangebatur: Mariottus inſtituens Experimentum cum cylindro ligneo, deprehendit id ſuſtinuiſſe pondus 330 librar. addere tamen oblitus fuit ex quonam genere lignum fuerit. In hac methodo id incommodi deprehendi, quod pedes illius, qui Experimenta inſtituebat, ſemper periculo læſionis exponebantur, cadente pondere C. 2°, difficillimum eſt aliquot centenas libras Lanci imponere, cum plurimorum diverſorumque corporum Cohærentia exploratur: 3°. aliquando etiam tenuis Ligni firmitas ſuperat craſſiorum funium robur; 4°. funes novi, aut tempeſtate humida quilibet, ſunt nimis rigidi, quam ut bene circa capita A, B, flectantur: 5°. novi quoque funes a ponderibus majoribus annexis valde quam elongantur, ita ut ſuſpenſio ex Trabe L mutanda ſit aliquando; quod & difficile, & multum tædii laboriſque affert, ſimulque tempus nimis protrahendo inutiliter conſumit: Quamobrem his incommodis obſervatis Mariotti methodum rejeci, animumque ad aliam iis expertem applicui; quæ ex voto ſucceſſit, & ut fit inter tentantum, addendo omiſſa, immutando quæ obſtabant, emendandoque difficiliora, tandem apparatum conſtruxi, qui commodiſſimus Cohærentiis abſolutis quorumcunque ſolidorum examinandis revera deprehenſus fuit.

Tab.

Tab. XIX. *fig.* 6. Eſt AB Statera Romana ferrea, robuſta, cujus ope corpus admodum grave, nempe librarum 1500 & ultra, commode ponderari poteſt, pondere C libere mobili ad varias diſtantias applicato: hæc ſuſpenditur ex unco craſſo D, excepto a Cochlea firma ferrea DE, quæ attollit demittitque ſtateram ad varias altitudines, quod valde quam neceſſarium eſt, quia corpora quorum Cohærentia examinabitur, non ſemper accurate æque longa capi poſſunt: ex capite ſtateræ A uncus firmus denſusque F pendet, cui annectuntur corpora, quorum unum G hic conſpicitur, ut clarius intelligeretur ea applicandi methodus: ſunt KK duo ſtyli lignei 6 pedes alti, e ligno quercico, quorum quodlibet latus 5 pollices craſſum eſt, qui ſuperius conjunguntur ope trabis transverſæ, per quam cochlea DE tranſit: Inſiſtunt ambo trabi firmæ HL, atque ut immobiles ſtarent, lateraliter applicata ſunt duo ferramenta OO. ad partem anteriorem prominet uncus ferreus H, infra trabem clavo retentus, ne extrahi poſſet, cum omnem vim corporum examinandorum ſuſtinere debeat: ad partem trabis L poſteriorem bini alii lignei ſtyli erecti ſunt PP, variis inciſuris donati oblique deorſum inſculptis, quibus excipitur funis SS, utroque extremo donatus craſſiori nodo, qui per inciſuras transcurrere nequit introrſum; hic poſterior apparatus factus eſt, ut cauda ſtateræ B non multum moveretur, neque contorſio totius ſtateræ, & proinde corporum examinandorum G fieret: præterea, quando rumpitur corpus G, pondus C ſimul cum cauda ſtateræ cadit, magno cum fragore & periculo obſervatoris, cujus pedes facile læderentur, idcirco funis SS in crenis jacet, qui ſtateram excipit, deciduam modo ex tam parva altitudine ac volumus ob varias crenas; unde nec pondus C amplius cadit, & â detrimento ſervetur ſtatera ob mollitiem funis SS eam excipientis; Trabs HL tribus rotis inſiſtit hic non depictis, quarum beneficio in locum quemlibet facile apportatur, nam graviſſima eſt tota machina, & minus mobilis foret, nec levior parari potuit propter vires maximas corporum cohærentium, quæ explorandæ erant, quippe ſæpius 1000 librar. vim exercet cohærentia corporum tenuium abſoluta, ſæpe vim libr. 1500 & majorem, uti ex Experimentis infra deſcriptis apparebit.

Breviter quoque depinxiſſe formam corporum exploratorum,

 me-

methodumque ea examinandi operæ pretium erit, cum poſt varia tentamina modo inciderim in eam, quæ minimis difficultatibus ſubjicitur: primum ligna deſcribam, quæ ſecundum longitudinem ſive fibrarum ductum examinavi, ut Cohærentiam eorum abſolutam experirer: omnia Ligna ex aſſere craſſo ſecundum longitudinem fiſſo facta fuerunt, ut fibræ tam recte decurrerent, quantum genium cujusvis Ligni permittebat; niſi enim hoc religioſe obſervetur, nunquam experimento confidi poteſt; præterea quodlibet lignum electum fuit in ſuâ ſpecie bonum, firmum, modice ſiccum, absque nodis: formâ donabatur, quam *Tab.* XX. *fig* 1. repræſentat: Eſt ABB parallelopipedum, unum pedem longum, eſt BB ¾ pollicis latum, Bb ½ pollic: profundum: In medio longitudo GK 2 pollicum a Tornione exciſa fuit accurate in formam cylindri, ubivis æque craſſi, cujus diameter erat 0, 27 pollicis Rhenolandici; extremitatibus ambabus A, B agglutinebatur utrimque parvum parallelopipedum DD ligni quercici, longum 2 pollic. latum ¾ poll: profundum ½ poll: ita ut lignum explorandum in medio amborum hæreret: fuit parallelopipedum AB tam craſſum electum, & in medio GK attenuatum, ne capita A & B frangerentur, imo, cum hæc nondum ſatis reſiſtant, corpuſcula lateralia DD agglutinata fuerunt, quæ capitum robur adeo auxerunt, ut potius medium KG, quam caput alterutrum A, B, diffractum fuerit: Capita perforata fuerunt in EE, FF, per hæc foramina enim clavi ferrei transmittebantur, infra deſcribendi: non modo ejusmodi corpora præparata fuerunt, ſed etiam ſimilia alia, quæ non erant in KG medio cylindrica, ſed parallelopipeda quadrangula, quorum quodlibet latus erat 0, 27 poll. cæteroquin craſſities Lignorum deſcribitur in Experimentis, ſi diverſa fuerit: ex quolibet ligni genere igitur duo corpora confeceram, quorum unum in medio erat cylindricum, alterum quadrangulum, quia Cohærentiam abſolutam cum reſpectiva binorum corporum comparare volueram, tum ut repetiti inſtar Experimenti unum alteri inſerviret.

Deinde facti ſunt duo unci ferrei, quorum unum exhibet *fig*, 2. *Tab*. XX. cujus crura LL perforata excipiebant clavum ferreum PP; diſtabant crura hæc tantopere a ſe, ut capita Lignorum modo ante *fig*. 1. de-

deſcriptorum DDDD comprehenderent, & clavus PP tranſiret tum per foramina unci, tum per foramina Lignorum EE, vel FF. quemadmodum *Tab.* XIX. *fig.* 6. lignum cum ſuis annexis uncis & ſimul machinæ divulſoriæ applicatum, exhibet: deſcripto hoc apparatu ad ipſa tentamina accedamus, quorum eventus mirifice varius exigit, ut quodlibet Lignum ſeorſim adnotetur: nihil omittere conatus fui, quod vel tantillum lucis afferre huic doctrinæ poſſet: quem in finem etiam figuras lignorum fractorum depinxi, ex quibus apparet an Lignum longas feſtucas, cum frangitur, format, an nullas: ut poſſet eligi pro pariete interno navium bellicarum, in quibus fervente prælio plures vulnerantur a feſtucis ligni milites, quam ab ipſis globis tormentariis; Lignum, quod abſque feſtucis rumpitur, huic malo obviam ire poſſet: ſed præterea depinxeram alios in fines, ut nempe quam clariſſime & â primis fundamentis Cohærentias reſpectivas explicarem, in quibus tantum difficultatis poſtea deprehendi, ut â plurimis ſubtilitatibus abſtinere huc uſque coactus fuerim.

EXPERIMENTUM I.

Lignum Tiliæ, cujus medium erat cylindricum, antequam rumpebatur, aliquamdiu ſuſtinuit libras Amſtelodamenſes 720, ab iis tamen fractum fuit: ante rupturam elongata fuit pars cylindrica $\frac{2}{100}$ pollicis, diameter interim contracta $\frac{1}{100}$ pollic. fuit: rumpebatur in medio cum feſtucis aliquibus eminentibus, quas exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 1. Notandum pro his & omnibus Experimentis pondus C ſtateræ appenſum fuiſſe lentè ſecundum ejus longitudinem promotum, & aliquamdiu, fere per minutum horæ ad quamlibet diviſionem, a 10 ad 10 libras increſcentem, relictum, non enim rumpitur lignum uno ictu, ſed ſucceſſive fibræ ſolvuntur, & ex ſe extricantur, unde ſemper per aliquod tempus exſpectandum eſt, antequam pondus ſupra ſtateram promoveatur.

EXPERIMENTUM II.

Lignum Tiliæ, cujus medium erat quadrilaterum parallelopipedum, applicatum Machinæ noſtræ divulſoriæ, ruptum fuit a libris

bris 1000; exhibuit fractura feſtucam longam, quam vide ſis in *Tab.* XXI. *fig.* 2. cujus pars A B hæſerat in parte craſſiori parallelopipedi, tanquam in vagina: Cohærentia hujus parallelopipedi fuit paulum major, quam cylindri in Exper. I cum enim circulus ſit ad quadratum ſibi circumſcriptum proxime uti 11 ad 14, atque ita ſoliditates cylindri & parallelopipedi æque longi examinati, cohærentiæ utriusque in eadem proportione eſſe debuiſſent: ſed ſunt 11, 14 : : 720, 916$\frac{4}{11}$: parallelopipedum vero ſuſtinuit plus quam 916 nempe 1000 libras; ſed poſtea ejusmodi anomalias explicabimus facile, demonſtraturi Lignum, ex eadem arbore propius cortici vel meditullio ſumtum, variâ vi Cohærentiæ pollere.

EXPERIMENTUM III.

Lignum Alni, cujus medium fuit cylindricum antequam rumpebatur, ſuſtinuit aliquamdiu libras 800, a quibus tamen ſolutum: fractura fuit admodum aſpera cum ſpinis acutis, quæ conſpici poſſunt in *Tab.* XXI. *fig.* 3.

EXPERIMENTUM IV.

In uſum vocatum Lignum Alni, cujus medium erat parallelopipedum quadrilaterum, ſuſtinuit hoc libras 1000. tum vero fragor magnus audiebatur, atque ſtatera deſcendebat; opinabar Lignum fuiſſe diffractum: nihil profecto minus: media pars, quæ *Tab.* XX. *fig.* 1. notatur K G multum prolongata conſpiciebatur, omnibus manentibus integris; ſtateram igitur de novo elevabam, Cohærentiam hujus Ligni exploraturus, ecce! educo parallelopipedum æque craſſum ac erat G D ex reliqua craſſiori parte G A. quod longitudinem habuit 4 pollicum, atque â G uſque ad E foramen capitis pertingebat; quod inſtar gladii e vaginâ extracti ſe habuit: Liquet in hoc Experimento partes, quæ fibram longitudinalem hujus Ligni componunt, fortius inter ſe cohærere, quam quæ transverſales fibras faciunt, imo lateralem contactum, etiamſi in longitudine 4 pollicum, eſſe exiguum & parvæ Cohærentiæ: præterea conſtat fibras hujus Ligni in rectas concreſcere lineas, cæteroquin per

medium

medium diſruptæ fuiſſent: quare autem cylindrus præcedentis Experimenti non eadem phænomena exhibuit? quia idem Lignum in omni arbore, etiam ſi ejusdem generis, non eodem modo concreſcit: ſolum, in quo plantatur, eſt aquoſius vel oleoſius, magis minusve ſalinum: imo differt ipſa Ligni denſitas, prout ſpectaverit arbor Boream vel Auſtrum, quippe denſior eſt, ſive circuli in trunco transverſe ſecto ſibi ſunt propiores ea parte, quæ Boream ſpectavit, quam quæ Auſtrum: quæ diverſiſſima ejusdem trunci ſtructura eventus Cohærentiæ diverſiſſimos etiam producit.

EXPERIMENTUM V.

Sumtum fuit Lignum Piceæ, cujus medium erat cylindricum, quod cum ſuſtinuit libras 800, fragorem edidit, non tamen fractum fuit: At cylindrus, ejusdem craſſitiei ac in *Tab. fig.* XX. 1. G K extractus ex capite craſſiori G A, veluti in Experimento 4. obſervatum fuit, quamobrem huic ligno conveniunt omnia, quæ monuimus modo ante; ejus igitur Cohærentiam abſolutam hac methodo explorare non potui, quæ vix niſi operoſiſſimâ aliâ detegetur, cui poſtea operam forte impendam.

EXPERIMENTUM VI.

Lignum Abietis, cujus medium erat cylindricum, ſuſtinuit, antequam frangebatur, libras 650, ruptum abiit in feſtucas oblongas acutas, quales exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 4.

EXPERIMENTUM VII.

Lignum Abietis, cujus medium erat parallelopipedum quadrilaterum, ſuſtinuit modo libras 600 tumque diffractum abiit in feſtucas oblongas, quales exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 5. hoc tamen minus ſuſtinuit quam deberet, ratione Cohærentiæ in cylindro obſervatæ, quia majorem craſſitiem habebat, ſed fibris longitudinalibus a ſe magis diſtantibus conſtabat,

EXPERIMENTUM VIII.

Lignum, Quercus dictum, in medio Cylindricum a libris 1150 penitus diffractum fuit, non in magnas aſperasve feſtucas abeundo, quemadmodum fractura *Tab.* XXI. *fig*, 6. conſpicua oſtendit.

EXPERIMENTUM IX.

Lignum Quercicum, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulum, ruptum fuit quoque a libris 1150, fractura non multum aſpera fuit, veluti oſtendit *Tab.* XXI. *fig.* 7. Lignum hoc videbatur conſtare ex fibris magis rectilineis, quam illud Experimenti præcedentis, erat cæteroquin utrumque tam ſolidum, ac ex hoc genere eligi poteſt, nec ratio apparuit, quare non plus cohæſerit hoc quadrangulum, quam cylindricum.

EXPERIMENTUM X.

Factum fuit cum Ligno Ulmi, quod in medio erat cylindricum, diametri 0, 26. pollic. hoc diffractum fuit penitus a libris 850. fractura non obſervabatur admodum aſpera, neque in feſtucas abierat, veluti in *Tab.* XXI. *fig.* 8. conſpicitur.

EXPERIMENTUM XI.

Lignum Ulmi, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulum, & quodlibet latus erat 0, 27, pollic. diffractum fuit penitus in medio ab appenſo pondere librar. 950, abeundo in feſtucas oblongas, quas *Tab.* XXI. *fig.* 9. exhibet.

EXPERIMENTUM XII.

Inſtitutum fuit cum Ligno Oleæ, cujus medium erat cylindricum, quod penitus fuit diffractum a libris 650, ad partem cylindricam ſuperiorem, ita tamen, ut ſimul ipſi quædam portio parallelopipedi craſ-

ſioris

ſioris adhæſerit, veluti videtur in *Tab.* XXI. *fig.* 10. cæteroquin ſuperficies fracturæ non fuit multum exaſperata.

EXPERIMENTUM XIII.

Lignum Oleæ, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulum, in quo latus quodlibet fuit 0, 26 pollic. penitus diffractum fuit a libris 850, relinquendo ſuperficiem vix aſperam & absque feſtucis. vide *Tab.* XXII. *fig.* 10.

EXPERIMENTUM XIV.

Inſerviit Lignum Fagi, cujus medium erat cylindricum, diametri 0, 26 pollic. diffractum fuit penitus a libris 1150, abiitque fractura in multas aſperitates, & feſtucam longam, quam repræſentat *Tab.* XX. *fig.* 11.

EXPERIMENTUM XV.

Lignum Fagi, quod in medio erat parallelopipedum quadrangulum, cujus ſingulum latus fuit 0, 26 pollic. diffringi modo potuit a libris 1250, abiitque in feſtucas 2 pollices longas & valde aſperas, quarum una proſtat in *Tab.* XXI. *fig.* 16.

EXPERIMENTUM XVI.

Lignum Buxinum, cujus medium erat cylindricum diametri 0, 26. pollic. diffractum fuit a libris 850. ſuperficies fracturæ parum aſpera fuit, fere parallela baſi cylindricæ, ex qua una feſtuca tamen educta fuit, ut videri poteſt in *Tab.* XXI. *fig.* 12.

EXPERIMENTUM XVII.

Factum fuit cum Ligno Buxino, quod in medio erat parallelopipedum quadrangulare, cujus quodlibet latus fuit 0, 26 pollic. ſuſtinuit libras 950. hoc miro modo diffractum fuit, pars enim tenuior parallelopipedi, quæ examini erat deſtinata, non diffracta fuit, ſed incipiebat

bat rumpi, contraxeratque rimam oblongam, verum pars capitis, quæ in *Tab.* XIX *fig*, 1. notatur literis DG vel KD, diffracta fuit, abiitque in feſtucam undulatam, 5 pollices longam, quam depictam exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 17.

EXPERIMENTUM XVIII.

Captum fuit cum Ligno Piri, cujus medium erat cylindricum, diametri 0, 24 pollic. quod diffractum fuit penitus ab appenſis libris 550, fracturæ ſuperficies non fuit multum aſpera, oblique decurrens, veluti exhibet *Tab.* XXI. *fig.* 13.

EXPERIMENTUM XIX.

Factum eſt cum Ligno Piri, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulare, hujus quodlibet latus fuit 0, 25 pollic. diffractum fuit penitus a libris 700, abeundo in longam feſtucam, ſuperficiei admodum inæqualis, quæ proſtat *Tab.* XXI. *fig.* 15.

EXPERIMENTUM XX.

Lignum Nucis, quod ex Gallia affertur, cujus medium fuit cylindricum, & diametri 0, 26. pollic. rumpi modo potuit ab appenſis libris 800, fracturæ pars quædam aſpera erat, pars manſerat cylindrica; quæ aſpera in feſtucam abiit longam ingredientem caput ipſius Ligni aliquouſque; videatur in *Tab.* XXI. *fig.* 14.

EXPERIMENTUM XXI.

Factum fuit cum parallelopipedo ex Ligno Nucis Gallico, cujus quodlibet latus fuit 0, 26. pollic. hoc diffractum fuit a libris 800, eratque ſuperficies aſpera cum parva prominenti feſtuca, vide *Tab.* XXII. *fig.* 18.

EXPERIMENTUM XXII.

Lignum Salicis, cujus medium erat cylindricum diametri 0,26 poll: ſuſtinuit vim libr. 1000, a quibus tamen non eſt diffractum, ſed ex capite Ligni parallelopipedi extractus fuit cylindrus 4 pollices longus, qui erat productio cylindri medii: conveniunt hic igitur ea omnia dicenda de Cohærentiâ, quæ in Experimento IV monui.

EXPERIMENTUM XXIII.

Sumtum fuit iterum Lignum Salicis, cujus medium erat parallelopipedum, & quodlibet latus 0,26 pollicis appenſis libris 900, incipiebat extrahi parallelopipedum ex capite craſſiori ejuſdem craſſitiei ac erat medium parallelopipedum, quemadmodum in Experimento præcedenti: interim tamen rumpebatur, abiitque in feſtucam 3 pollices longam, quæ proſtat *Tab.* XXII. *fig.* 20.

EXPERIMENTUM XXIV.

Spectandum præbuit Lignum Fraxini, cujus medium erat cylindricum diametri 0,26 pollicis, hoc appenſis libris 1050 non diffractum fuit, ſed cylindrus Ligneus extractus ex medio capitis parallelopipedi ad longitudinem 4 pollicum, uti in Experimento IV.

EXPERIMENTVM XXV.

Inſtitutum fuit cum Ligno Fraxini, cujus medium erat parallelopipedum quadrangulare: craſſities cujuslibet lateris fuit 0, 25 pollicis, ſuſtinuit libras 1250, tum vero non diffractum fuit, ſed parallelopipedum extrahebatur ex capite craſſiori, ad longitudinem 4 pollicum, uti ſupra.

EXPERIMENTUM XXVI.

Sumtum fuit Lignum Piceæ. (vulgo dictum *Greynenhout*) quod in medio parallelopipedum, & cujus quodlibet latus erat 0, 26

 poll:

pollicis, appenſis libris 550 extractum fuit parallelopipedum ex capite craſſiori, inſtar gladii ex vagina ad longitudinem ½ pollicis, ibidemque in theca diffractum fuit.

EXPERIMENTUM XXVII.

Lignum Piceæ, (vulgo dictum *Greynenhout*) in medio cylindricum diametri 0, 26 pollic. ſuſtinuit libras 850. tum cylindrus, ejusdem craſſitiei cum medio, extractus fuit ex capite craſſiori ad longitudinem 4 pollicum. Examinans accurate Lignum tum hujus, tum præcedentis Experimenti, nullam obſervare potui differentiam aut in ductu, aut in propinquitate fibrarum Lignum componentium, unum tamen altero tenacius videtur fuiſſe, quod unum altero annoſius fuerit.

EXPERIMENTUM XXVIII.

Factum fuit cum Pruno, cujus medium cylindricum diametri erat 0, 25 pollicis, id diffractum fuit penitus ab appenſis libris 600, neque abiit in longas feſtucas, fracturam exhibet *Tab.* XXII. *fig.* 21.

EXPERIMENTUM XXIX.

Factum fuit cum parallelopipedo ex eodem Ligno Pruni, cujus quodlibet latus fuit 0, 25 pollic. diffractum fuit penitus, ſed in craſſiori parallelopipedo ad profunditatem 3 linearum, appenſas geſſit libras 550, in loco rupturæ, nec in toto ligno ulla heterogeneitas apparuit, neque ulla ratio, ob quam potius in hoc loco quam in ullo alio abruptum fuerit.

EXPERIMENTUM XXX.

Huic inſerviit Lignum Pomi, in medio cylindricum, & diametri 0, 25 pollicis, hoc transverſe penitus diffractum fuit a libris 500; non abeundo in feſtucas, fracturam vide in *Tab.* XXI. *fig.* 22.

EX-

EXPERIMENTUM XXXI.

Lignum Pomi, cujus medium parallelopipedum, & quodlibet latus erat 0, 25 pollicis, diffractum fuit a libris 550, abiitque in oblongam feſtucam, proſtat fractura in *Tab.* XXII. *fig.* 23.

EXPERIMENTUM XXXII.

Inſtitutum fuit cum Ligno, quod colore, denſitate, ductu fibrarum Nuci eſt ſimillimum, in quo ex America Sacharum affertur, unde a noſtratibus vocatur *Suykerkiſtenhout*, hoc in medio cylindricum, diametri 0, 25 pollicis, diffractum fuit a libris 700, abeundo in feſtucam oblongam, quam *Tab.* XXII. *fig.* 24. repræſentat, non autem hic cylindrus accurate ſecundum ductum fibrarum formatus fuit, cæteroquin multo tenacior fuiſſet, uti conſtabit ex Experimento ſequenti.

EXPERIMENTUM XXXIII.

Ex Ligno eodem, quocum Experimentum XXXII. factum fuit, paratum eſt parallelopipedum cujus quodlibet latus fuit 0, 26 pollicis, hoc ſuſtinuit libras 1500. fuitque rupturæ proximum.

EXPERIMENTUM XXXIV.

Lignum Meſpili, cujus medium erat parallelopipedum, cujus quodlibet latus 0, 26 pollicis, diffractum fuit penitus a libris 650, abeundo in feſtucam oblongam aſperamque *Tab.* XXII. *fig.* 25.

EXPERIMENTUM XXXV.

Lignum Meſpili cujus medium erat cylindrum diametri 0, 26 pollicis, ſuſtinuit libras 700, tum vero diffractum abiit in feſtucam oblongam aſperam, pictam in *Tab.* XXII. *fig.* 26.

EXPERIMENTUM XXXVI.

Confectum fuit ex Ligno Guajaci vel Sancto parallelopipedum quadrangulum, cujus quodlibet latus fuit o, 25 pollicis, diffractum fuit penitus ab appenſis libris 855. abiitque fractura in ſpinam aſperam. *Tab.* XXII. *fig.* 27.

EXPERIMENTUM XXXVII.

Factum fuit cum Ceraſi nigri Ligno, cylindrico in medio, diametri o, 25 pollicis, quod ſuſtinuit libras 950, nec diffractum fuit, ſed extractus cylindrus ex reliquo craſſiori capite, 4 pollices longus; fuit hoc Lignum vix venoſum; ſed uniformis admodum conſiſtentiæ.

EXPERIMENTUM XXXVIII.

Ceraſi nigri aliud lignum, multis fibris & colore variegatum ex alia arbore captum fuit, hoc in medio erat parallelopipedum quadrangulare, cujus quodlibet latus fuit o, 25 pollicis, diffractum fuit penitus a libris 400 in feſtucam longam abeundo. *Tab.* XXII. *fig.* 28.

EXPERIMENTUM XXXIX.

Spectandum exhibuit Lignum Oxyacanthæ in medio Cylindricum, cujus diameter fuit o, 25 pollicis, ſuſtinuit libras 1000, a quibus diffractum abiit in feſtucas valde aſperas, non tamen longas, depictas in *Tab.* XXII. *fig.* 29.

EXPERIMENTUM XL.

Factum fuit cum parallelopipedo ejusdem Ligni Oxyacanthæ, cujus quodlibet latus fuit o, 25 pollicis, ab appenſis libris 900 diffractum fuit, fracturæ ſuperficiem exhibet *Tab.* XXII. *fig.* 30.

EX-

EXPERIMENTUM XLI.

Lignum Ceraſi vulgaris, in medio cylindricum, diametri 0, 25 pollicis ſuſtinuit libras 650, a quibus cylindrus non fuit diffractus, ſed per medium uſque ad extremitatem capitis craſſioris fiſſus, tum aucto pondere craſſius divulſum, vide *Tab.* XXIII. *fig.* 32.

EXPERIMENTUM XLII.

Electum fuit Lignum rubri coloris, admodum ſolidum, quod ex America affertur, & a Belgis vocatur Caro Equina, propter colorem, hujus medium erat parallelopipedum quadrangulum, cujus quodlibet latus fuit 0, 25 pollicis, ſuſtinuit libras 1300, tum autem tenuius parallelopipedum non diffractum fuit, ſed craſſior pars oblique avulſa uſque ad extremitatem capitis. vide *Tab.* XXII. *fig.* 31.

EXPERIMENTUM XLIII.

Factum fuit cum Ligno Americano, (a Belgis vocato *Sakkerdaane*) quod in medio parallelopipedum, cujus quodlibet latus 0, 25 pollicis ſuſtinuit libras 1350, tum non quidem diffractum fuit, ſed ſpecies parallelopipedi latioris extracta ex craſſiori capite uſque ad foramen, & longitudinis 4 pollicum.

EXPERIMENTUM XLIV.

Lignum Americanum, (quod vocatur *Granadille*) elegantiſſime fibris variegatum, cujus medium cylindricum diametri 0, 25 pollicis ſuſtinuit libras 950, â quibus tamen penitus diffractum fuit abeundo in feſtucam oblongam aſperamque. *Tab.* XXIII. *fig.* 33.

EXPERIMENTUM XLV.

Lignum idem *Granadille* in medio formatum in parallelopipedum quadrangulum, cujus quodlibet latus fuit 0, 25 pollicis, hoc a libris 800 diffractum fuit penitus in oblongam abeundo feſtucam. *Tab.* XXIII. *fig.* 34.

EXPERIMENTUM XLVI.

Santalum rubrum, in medio parallelopipedum quadrangulum cujus quodlibet latus 0, 25 pollicis, a libris 600 appenſis non diffractum fuit, ſed ſpecies parallelopipedi extrahebatur ex medio capitis craſſioris, quod findebatur.

EXPERIMENTUM XLVII.

Factum fuit cum parallelopipedo Ligni Ebeni, cujus quodlibet latus fuit 0, 25 pollicis, hoc penitus diffractum fuit a libris 800 in oblongam abeundo feſtucam, pictam in *Tab.* XXIII. *fig.* 35.

Sunt hæc omnia Experimenta, quæ cum Lignis diverſis inſtitui, eodem modo explorari poſſunt reliqua omnia, ſi abſoluta reſiſtentia eorum deſideratur: Fuerunt hæc capta ſatis ſollicite, non tamen dubito, quin ſi repetantur, aliquando diverſiſſimum eventum exhibitura ſint: nam prout Lignum in ſolo magis minusve aquoſo, paludoſo, oleoſo, ſalſo concreverit, eo plus minusve tenax erit: prout in regione calidiori frigidiorive plantatum fuerit, eo etiam plus minusve cohærebit: prout annoſior truncus, teneriorve ramus fuerit, ex quo præparatur id, quod experimento inſerviet, eo rigidius flexiliusve erit Lignum, ſive fortius debiliusve: prout eligitur Lignum fibris quam rectiſſimis, aut flexuoſis concretum, iterum Cohærentia diverſa obſervabitur: quod ſemel monuiſſe ſufficit.

CAPUT TERTIUM.

De Cohærentia Abſoluta Metallorum.

Ut Metallorum firmitatem explorarem, confici ex iis curavi fila cylindrica, ex quolibet Metallo quatuor, quorum diverſa erat craſſities, ut non modo detegerem Cohærentiam Metalli ſub craſſitie illius fili, ſed ſimul cognoſcerem an Metallorum firmitas in ratione craſſitierum foret, an filum nempe duplo craſſius altero, ex eodem præparatum Metallo, duplo majori firmitate gauderet:

deret: Supervacaneus videbitur Geometris noſter labor, imprimis cum demonſtravimus in Propoſitione VIII. duorum corporum cylindricorum ejusdem materiæ, diverſam craſſitiem habentium, Cohærentiam fore in ratione craſſitierum: quod veriſſimum eſt, & inſtar Axiomatis ponendum, ſi corpora, quibus vis infertur, ut frangantur, maneant æque craſſa; ſed an ea, quæ cedunt interim ob flexilitatem, & attenuantur, qualia ſunt Metalla, eidem Legi ſubjiciantur, mihi non ſatis liquido conſtabat; de eo dubitaſſe poſtea non pœnituit, cum Experientia evicerit, hic aliquid latere, accedente Cohærentia quidem utcunque ad craſſitierum proportionem, non tamen accurate. Verum prius apparatum Experimentorum exacte deſcribam: Præparata fuerunt ex quolibet Metallo fila quatuor, craſſiſſimi diameter erat $\frac{1}{10}$ pollicis Rhenolandici, hoc in poſterum inſigniam littera A. Secundum, cujus craſſities minor erat, habebat baſin vel craſſitiem, quæ ad eam in A fuit exacte uti 3 ad 4. hanc craſſitiem vocabo B. Tertii fili craſſities ſive baſis erat ad eam B uti 2 ad 3. hanc craſſitiem vocabo C. Quarti fili craſſities erat ad eam C uti 1 ad 2. hanc vocabo D. erant igitur baſes, ſive craſſities filorum, uti 4, 3, 2, 1.

Fila omnia craſſitiei A ducta fuerunt per idem foramen lamellæ indurati Chalybis inflictum, ut accuratiſſime forent æque craſſa: ita per aliud foramen ducta fuerunt fila omnia B. per aliud omnia C. per aliud omnia D.

Quoniam omnia Metalla majorem rigiditatem acquirunt cum ita ducuntur per hæc foramina, igni carbonum ligneorum puriſſimorum immitebantur Aurum, Argentum, Cuprum, Ferrum, & leviter candefacta, emollita fuerunt tam æquabiliter quantum fieri poteſt, cavendo ſimul ne ſuperficies ſcorias contraheret, atque ita tenuius fieret filum: ut hæc ope Machinæ divulſoriæ examinarentur, confecti fuerunt duo ferrei unci. *Tab.* XX. *fig.* 3. plusquam duplo longiores & craſſiores quam hic depinguntur, quorum capitibus A, B inflicta erant foramina quadrata, quibus conveniebant pinnæ fieret, formæ & magnitudinis ac una proſtat in *Tab* XX. *fig.* 4. in medio erat cylindrica & polita, circa quam partem filum metallicum circumvolvendum fuit, eratque ad latus pertuſum foramine K, per quod filum transmittebatur, ut melius figi poſſet,

quod

quod eſt maxime neceſſarium, cæteroquin enim filum circumvoltur, licet aliquoties circumductum, circum ſuperficiem rotundam cum ipſi pondus appenditur: in E & D ſunt partes quadrangulares, quæ congruunt foraminibus quadratis inſculptis uncis, hoc factum fuit ne pinna circumvolveretur in unco: Caput C quadrangulum eſt, ut ope clavis circumverti poſſit pinna in unco, filumque circumduci metallicum: quando autem circumvertitur pars D, paulum trahitur extra foramen unci B, tum enim in foraminibus quadratis unci A & B partes cylindricæ K & F hujus pinnæ jacent, quo modo commode filum metallicum ſupra fuſum hoc quaſi ducitur. Altera pinnæ extremitas F oblongo foramine donata eſt, ut ope clavi P poſſit in uncis firmari. Totus apparatus cum filo, aliquoties circum utramque pinnam circumducto repræſentatur in *Tab.* XX. *fig.* 3. atque eo modo Machinæ divulſoriæ fuit applicatus, quemadmodum antea Ligna examinata: pondus unius cujusque unci fuit $\frac{3}{4}$ libræ, quod cum uni extremitati ſtateræ appendebatur a reliquo pondere in ſtatera notato ſubducendum erat, ut verum pondus, Cohærentiæ filorum æquale, haberetur: Quibus præmiſſis ad Experimentorum eventus accedam.

EXPERIMENTUM XLVIII.

Filum cylindricum craſſitiei A, Cupri rubri Suecici, per totam ſuam longitudinem bene ſolidum & abſque fiſſuris, rimis, aut inæqualitatibus, in igne adeo molle, ac fieri poteſt, redditum, ſuſtinuit tractum perpendiculariter libr. 299$\frac{1}{4}$, a quibus tamen rumpebatur, filum inter medios uncos tenſum ab appenſo pondere attenuabatur interim eo plus, quo plus ponderis applicabatur, unde diameter ejus, poſtquam ruptum fuit, deprehendebatur $\frac{9}{10}$ lineæ, quæ antea fuerat $\frac{10}{10}$ lineæ: præterea ſuperficies fracturæ fuit admodum aſpera & transverſa, ſed prope fracturam cylindrus abierat in ſpeciem coni truncati, longitudinis unius lineæ, diameter fracturæ fuit $\frac{7}{10}$ lineæ.

EXPERIMENTUM XLIX.

Filum Cylindricum craſſitiei B, Cupri ejuſdem, ſuſtinuit plus quam

quam libras 190, minus quam 200, antequam rumpebatur attenuatum fuit, ita ut diametrum habuerit 0, 08 pollicis, prope fracturam induit formam coni truncati, ſuperficies fracturæ fuit obliqua, etiamſi transverſa, paulum elliptica, ejusque diametri erant proxime 0, 075 pollicis, non enim abſolute diametros determinare poteram.

EXPERIMENTUM L.

Filum Cylindricum craſſitiei C, Cupri ejuſdem rubri, ruptum fuit a libris $129\frac{1}{4}$, multum elongatum fuit antequam rumpebatur, unde quoque ſimul attenuatum, ut acceperit diametrum 0, 06 pollicis, fracturæ diameter tamen modo fuit 0, 04 pollicis, nam a fractura ad diſtantiam unius lineæ conus truncatus formatus fuit.

EXPERIMENTUM LI.

Filum ejuſdem Cupri rubri craſſitiei D, ruptum fuit ab appenſis ſenſim libris $79\frac{1}{4}$, elongatum interim & attenuatum fuit, ut modo retinuerit diametrum 0, 045 pollicis, diameter fracturæ modo fuit 0, 03 pollicis, nam ad diſtantiam unius lineæ â fractura abierat in conum truncatum.

In his quatuor Experimentis præterea notandum, hæc fila non rupta fuiſſe in loco aliquo medio inter ambos uncos, ſed ſemper ubi attigegerant ſtylum ſive pinnam ferream, circa quam circumvoluta fuerant, erantque ob preſſionem contra eandem paulum applanata.

Examinemus nunc an Cohærentiæ filorum fuerint accurate in ratione craſſitierum ante inſtitutum Experimentum, an in ratione craſſitierum poſt inſtitutum Experimentum, an in ratione magnitudinis fracturæ?

Si Cohærentiæ eſſent in ratione craſſitierum ante Experimentum, debuiſſent eſſe hæ, pro A $299\frac{1}{4}$. pro B $224\frac{7}{16}$. pro C $149\frac{5}{8}$. pro D $74\frac{13}{16}$.

Si in ratione craſſitierum poſt Experimentum, fuiſſent hæ, pro A $299\frac{1}{4}$. pro B $236\frac{4}{9}$. pro C 133. pro D $74\frac{113}{296}$. magnitudines fracturarum conſiderari nequeunt, cum fractura fili B major fuerit quam A, adeoque B plus ponderis geſtare debuiſſet, tenuius fuiſſet tenacius craſſiori, quod eſt abſurdum: Verum ambæ proportiones

 ablu-

abludunt ab Experimentis, aliquando calculus majorem indicat fore Cohærentiam quam fuit obſervata; aliquando minorem ſuppedat: arbitror hoc evenire, quia Metallum non eſt adeo homogeneum, quam nudo viſui apparet, ſed conſtat hinc inde partibus magis minusve cohærentibus, vel quoniam hinc inde plus Sulphuris, Salis, aut Mercurii poſitum eſt, quod impedit quominus æquabilis firmitas detur; adeoque ex hiſce Experimentis diſcimus, Cohærentiam Cupri non ſequi accurate craſſitiem, unde ſi deſideretur Machina quæcunque ex hoc Metallo, ex qua data gravitas eſt ſuſpendenda, craſſius ſumendum erit Metallum, quam calculus indicaret. veluti ſi pondus 10000 librar. ſuſpendendum foret ex filo Cupreo, ope calculi determinaretur fili craſſities, quæ eſſet proxime æqualis 34 lineis cylindricis, ſed obſervata Cohærentiæ inæqualitate filum craſſius ſumendum eſſet, quod ſi foret 40 linearum cylindricarum, tuto pondus datum abſque rupturæ metu geſtaret.

Ex comparatis tamen aliorum Metallorum Cohærentiis videtur colligendum, potius attendendum eſſe ad craſſitiem filorum ante inſtitutum Experimentum, quam ad eam poſtea relictam, quia proportiones eventuum propius ad illas craſſities appropinquant, quam ad has.

EXPERIMENTUM LII.

Filum craſſitiei A ex Orichalco, ſive Cupro Calaminari ab appenſis lente & ſucceſſive libris 360. fractum fuit; antequam rumpebatur fuit plurimum elongatum & attenuatum, ut modo retinuerit diametrum 0, 08 pollicis, ſuperficies fracturæ fuit admodum aſpera & inæqualis, diametri 0, 075 pollicis, pars anterior abierat quidem in conum, ſed vix viſibilem.

EXPERIMENTUM LIII.

Filum ex Orichalco craſſitiei B, fractum fuit â libris 260; antequam frangebatur, valde elongatum fuit. unde fracturâ factâ erat modo craſſities 0, 07 pollicis in diametro; fracturæ aſperæ diameter obſer-

obſervabatur 0, 05 pollicis inceperatque filum ad diſtantiam unius lineæ â fractura in conum abire, vix conſpicuum.

EXPERIMENTUM LIV.

Filum Orichalci craſſitiei C diſſolutum fuit a libris 180, multum quoque attenuatum & elongatum, ut diametrum acceperit 0, 05 pollicis: aſperæ fracturæ ſuperficies habebat diametrum 0, 04 pollicis abieratque ad diſtantiam $\frac{3}{4}$ lineæ a fractura in ſpeciem Coni.

EXPERIMENTUM LV.

Filum Orichalci craſſitiei D diſſolutum fuit a libris 112, interim multum elongatum, ita ut modo retinuerit diametrum 0, 04 pollicis, ſuperficies fracturæ fuit 0,03 pollicis, abierat enim ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ lineæ â fractura in conum, ſed parum conſpicuum.

Si ſecundum craſſities ante Experimentum Cohærentiæ ſeſe habuiſſent, obſervatæ forent æquales 360 pro A. 270 pro B. 180 pro C. 90 pro D. quæ aberratio ab obſervationibus veris eſt multo minor, quam ſi ad craſſities poſt Experimenta attendamus, nam tum forent pro A 360. pro B 275$\frac{5}{8}$. pro C 140$\frac{5}{8}$. pro D 90.

EXPERIMENTUM LVI.

Quatuor ſequentia Experimenta facta ſunt cum filis ex Auro Piſtolettarum compoſitis.

Filum Aureum craſſitiei A a libris 500 ſucceſſive appoſitis ruptum fuit: antequam frangebatur non multum elongatum aut attenuatum fuit, nam poſt fracturam retinuit diametrum 0, 095 pollicis: fractura fuit valde aſpera diametri 0, 09 pollicis, nam ad diſtantiam unius lineæ a fractura abierat in conicam formam, vix tamen ab oculo diſtinguendam.

EXPERIMENTUM LVII.

Filum Aureum craſſitiei B ab appenſis ſenſim libris 350. frangebatur, elongatum & attenuatum fuit, ut acceperit diametrum 0, 08

Rrr 2 pol-

pollicis, fractura fuit admodum aſpera, diametri 0, 065 pollicis, atque, addiſtantiam unius lineæ a fractura, acceperat filum coni truncati figuram.

EXPERIMENTUM LIX.

Filum Aureum craſſitiei C diffractum fuit ab appenſis libris 240, antequam frangebatur, elongatum & attenuatum fuit, ut acceperit diametrum 0, 06 pollicis, fractura fuit admodumaſpera & inæqualis diametri 0, 05 pollicis, abieratque ad diſtantiam $\frac{3}{4}$ lineæ â fractura in conum truncatum.

EXPERIMENTUM LX.

Filum Aureum craſſitiei D diffractum fuit a libris 150, ante ſolutionem elongabatur atque attenuabatur, retinuitque diametrum 0, 04 pollicis, fractura fuit admodum aſpera, diametri 0, 03 pollicis abieratque, ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ lineæ a fractura, in conum truncatum.

Si Cohærentiæ horum filorum Aureorum ſeſe habuiſſent in ratione craſſitierum ante Experimentum, fuiſſent pro A 500. pro B 375. pro C 250. pro D 125. ſed ſi fuiſſent in ratione craſſitierum poſt Experimentum, fuiſſent pro A 500, pro B $354\frac{206}{361}$. pro C $199\frac{261}{361}$ pro D 88 $\frac{232}{361}$. quæ ultima proportio magis abludit ab Experimentis quam prior, etiamſi & illa nequaquam cum his congruat.

Aurum multo minus attenuatum & elongatum fuit quam Cuprum, aut Orichalcum, quia eſt multo compactius, nec totidem poris pertuſum, imo ob ſoliditatem videtur eſſe adeo cohærens: Soliditas tamen non poteſt ſtatui ratio univerſalis majoris minorifve Cohærentiæ, quippe hæc tum ſequeretur corporum gravitatem, hinc Cohærentiam Auri ſequeretur ea Plumbi, cum tamen conſtabit ex Experimentis ſequentibus Plumbum eſſe omnium Metallorum maxime imbecille: quamobrem figura partium hic invocanda erit: quo enim partes planioris ſuperficiei fuerint, eo in pluribus punctis ſe contingent, majorique vi ſeſe attrahent, quo rotundiores fuerint, eo minus ſe contingere poſſunt, & minus attractæ facilius ſeparabuntur.

EX-

EXPERIMENTUM LXI.

Filum Plumbeum craſſitiei A non plures libras geſſit quam 29$\frac{1}{4}$ pedetentim & lente ſibi appenſas: retinere aliquamdiu aliud filum potuit libras 35 ſubito applicatas, imo eas ſuſtinuit ſpatio minuti ſecundi, verum lente applicari pondera tantum poſſunt 29$\frac{1}{4}$. elongatum fuit valde, & attenuatum, ita ut diameter modo manſerit o, 08 pollicis, fractura abiit in conum unam lineam altum, cuſpide utcunque acuta terminatum, eratque toti coni ſuperficies polita.

EXPERIMENTUM LXII.

Filum Plumbeum craſſitiei B, fractum fuit a libris 21$\frac{1}{4}$ appenſis, fractura abiit in conum unum pollicem longum, cuſpide acutâ terminatum; ante fracturam elongatum attenuatumque fuit, ut diameter modo exſtiterit o, o 65 pollicis.

EXPERIMENTUM LXIII.

Filum Plumbeum craſſitiei C, ruptum fuit a libris 13$\frac{1}{4}$ abiit fractura in conum cum cuſpide acuta, elongatum fuit valde & attenuatum, habens diametrum o, 055 pollicis.

EXPERIMENTUM LXIV.

Filum Plumbeum, craſſitiei D, ſolutum fuit a libris 8$\frac{1}{4}$ ſibi ſenſim appenſis, abiitque fractura in Conum cum cuſpide acutâ.

Si Cohærentiæ filorum plumbeorum ſequerentur proportionem craſſitierum ante inſtitutum Experimentum, obſervatæ fuiſſent pro A 29$\frac{1}{4}$. pro B 21$\frac{15}{56}$. pro C 14$\frac{5}{8}$. pro D 7$\frac{5}{56}$. qnæ videntur proxime accedere ad eventus Experimentorum.

EXPERIMENTUM LXV.

Filum puriſſimi Stanni, craſſitiei A, fractum fuit a libris 49$\frac{1}{4}$ lente & pedetentim appoſitis; ante fracturam multum elongatum attenuatumque fuit, ut modo manſerit diameter 9, 09 pollicis, ad di-

ſtantiam 0, 12 pollicis â fracturâ abiit in figuram conicam, diameter fracturæ fuit; 0, 02 pollicis.

EXPERIMENTUM LXVI.

Filum Stanni ejuſdem, craſſitiei B, ſolutum fuit a libris $36\frac{1}{4}$, ante rupturam elongatum & attenuatum fuit, ut retinuerit diametrum 0, 075 pollicis, ad diſtantiam 0, 13 pollicis, a fractura abiit in conum truncatum, cujus ſuperior diameter erat 0, 03 pollicis.

EXPERIMENTUM LXVII.

Filum Stanneum craſſitiei C, frangebatur a libris $24\frac{1}{4}$ ſenſim appenſis, poſt fracturam retinuit modo diametrum 0, 065 pollicis, fractura abiit in conum truncatum 0, 13 pollicis longum, cujus ſuperior diameter fuit 0, 02 pollicis.

EXPERIMENTUM LXVIII.

Filum Stanneum craſſitiei D ruptum fuit a libris $13\frac{1}{4}$, poſt fracturam elongatum & attenuatum deprehendebatur, ut diameter modo fuerit 0, 015 pollicis, fractura abierat in conum truncatum 0, 13 pollicis longum.

Craſſitierum, ante experimenta inſtituta, proportio Cohærentiam dediſſet pro A $49\frac{1}{4}$. pro B $36\frac{11}{16}$. pro C $24\frac{5}{8}$. pro D $12\frac{5}{16}$. quæ ſatis accurate cum Experimentis congruunt.

EXPERIMENTUM LXIX.

Experimenta quatuor ſequentia capta ſunt cum Argenteis filis, Argentum non fuit puriſſimum, ſed tantum magni Hollandici valoris, ſive ejuſdem, ex quo Nummi Philippæi conſtant

Filum craſſitiei A, antea optime ignitum, diffractum fuit a libris 370 ſenſim appenſis, ante fracturam elongatum & attenuatum fuit, ſuperficies fuit admodum aſpera, diametri 0; 05 pollicis, atque ad diſtantiam 1 lineæ in conum truncatum abierat.

EX-

EXPERIMENTUM LXX.

Filum Argenteum craſſitiei B, diffractum fuit a libris 250, ante fracturam elongatum & attenuatum fuit, ut modo diameter manſerit 0, 08 pollicis, fractura fuit admodum aſpera & inæqualis, diametri 0, 04 pollicis, abieratque ad longitudinem 0, 08 pollic. in conum truncatum.

EXPERIMENTUM LXXI.

Filum Argenteum, craſſitiei C, a libris 170 appenſis diffractum fuit, ante fracturam elongatum & attenuatum fuit, ut modo retinuerit diametrum 0, 06 pollicis, fracturæ ſuperficies erat admodum aſpera, diametri 0, 035 pollicis, a fracturâ enim abierat in conum truncatum $\frac{1}{2}$ lineam longum.

EXPERIMENTUM LXXII.

Filum Argenteum, craſſitiei D, diffractum fuit a libris $97\frac{1}{4}$ appenſis, diameter poſt fracturam deprehendebatur 0, 04 pollicis, fracturæ ſuperficies fuit aſpera diametri 0, 025 pollicis, abieratque in Conum truncatum $\frac{1}{2}$ lineam longum.

Cohærentiæ horum 4 filorum Argenteorum, ſequentes craſſitierum ante Experimenta inſtituta proportionem, ſe habuiſſent pro A 370. pro B $277\frac{1}{4}$. pro C 185. pro D 92. quæ omnia abludunt aliquantum ab ipſo eventu.

EXPERIMENTUM LXXIII.

Quatuor Experimenta ſequentia capta fuerunt cum filis Argenteis minoris valoris Hollandici, in quo plus Cupri habetur.

Filum craſſitiei A a libris 380 ſenſim appenſis ruptum fuit, filum ante rupturam elongatum & attenuatum fuit, ut diametrum acce-

acceperit 0, 09 pollicis, fractura aſpera fuit, conica, cujus ſuperior diameter 0, 06 pollicis, longitudo unius lineæ.

EXPERIMENTUM LXXIV.

Filum argenteum craſſitiei B a libris 270. appenſis pedetentim fractum fuit, elongabatur & attenuabatur, ut diameter evaſerit 0, 07 pollicis; ad diſtantiam unius lineæ â fracturâ abiit in conum truncatum, cujus ſuperficies valde aſpera erat, & diametri 0, 05 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXV.

Filum Argenteum craſſitiei C, ſolutum fuit a libris 180, elongatum attenuatumque evaſit, ut modo diameter fuerit 0, 06 pollicis; ad diſtantiam unius lineæ â fractura abiit in conum truncatum, cujus ſuperior ſuperficies aſpera erat diametri 0, 035 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXVI.

Filum Argenteum craſſitiei D, non potuit ſuſtinere libras 110, diffractum habuit craſſitiem cujus diameter erat 0, 04 pollicis, ad diſtantiam 0, 05 pollicis â fracturâ abiit in conum truncatum, cujus ſuperficies ſuperior erat aſpera, & diametri 0, 02 pollicis.

Cuprum igitur Argento additum auget Cohærentiam, nam ea in his ultimis 4 filis argenteis major obſervata fuit, quam in filis Argenti purioris: Argentum tamen plus cohæret quam Cuprum, unde videretur potius Cohærentiæ decrementum datum iri ab admiſto Cupro: ſed partes unius Metalli poros alterius ingrediuntur, atque ita ſuperficierum contactum augent & Cohærentiam; veluti fluidum inter duo corpora ſolida poſitum unionem facit & magnam Cohærentiam. Cohærentiæ in ratione craſſitierum filorum fuiſſent pro A 380. pro B 285. pro C 190. pro D 95. quæ proportio non parum abludit ab Experimentis, eſtque nunc major, nunc minor, quod ab heterogenea maſſæ indole pendet.

EX-

EXPERIMENTUM LXXVII.

Filum Ferreum craſſitiei A, fractum fuit a libris 450 pedetentim appenſis: antequam frangebatur parumper elongatum fuit, ut vix craſſities decreverit: ad diſtantiam 1 lineæ a fractura obſervabatur, licet ægre, abiiſſe in conum truncatum, cujus diameter erat 0, 07 pollic. & ſuperficies aſpera ac inæqualis.

EXPERIMENTUM LXXVIII.

Filum ferreum craſſitiei B, ruptum fuit â libris 310 appenſis; attenuatum fuit, ut diameter modo exſtiterit 0, 08 pollicis, ad diſtantiam unius lineæ â fracturâ abierat in conum truncatum, cujus diameter ſuperior modo erat 0, 06 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXIX.

Filum ferreum craſſitiei C, modo ſuſtinere potuit libras 230, parum attenuatum fuit, cum retinuerit diametrum 0, 06 pollicis, ad diſtantiam ½ lineæ a fractura in conum truncatum abierat, cujus diameter ſuperior erat 0, 045 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXX.

Filum ferreum craſſitiei D, ſolutum fuit ab appenſis libris 130, parum elongatum, hinc diametrum retinuit 0, 05 pollicis, vix conſpici poterat abiiſſe anterius in conum, cujus ſuperficies ſuperior obſervabatur diametrum habere 0, 035 pollicis.

Si Cohærentiæ hic proportionem craſſitierum obſervaſſent, quibus fila ante inſtitutum Experimentum ſunt donata, debuiſſent eſſe pro A 450. pro B 337½, pro C 225. pro D 112½. ſed nunc major nunc minor datur Cohærentia, quia Ferrum non videtur eſſe maſſa admodum homogenea.

Obſervavi in omnibus hiſce Experimentis, Fila cujuſcunque Metalli inſignem calorem concepiſſe, quando ab appenſo pondere elonga-

logabantur & rumpebantur: calor hic ab attritu partium ſupra ſe motarum & valde preſſarum, cum attenuatur Metallum, oritur: præterea ruptum Metallum, modo antea valde tenſum, in tremores concitatiſſimos abit, quibus partes nunc excurrendo, nunc redeundo, ſeſe mutuo inſigniter fricabant, atterebantque, & eo modo ignem colligebant.

Quicunque deſcripta a nobis Experimenta comparat cum iis, quæ adfert de Lanis in Magiſterio naturæ & artis *Lib.* XI. *Cap.* 1. §. 22. facile perſpiciet, hunc Autorem Experimenta ſpectantia corporum Cohærentiam tantum ex ſuo cerebello extruſiſſe, tentaſſe vero nihil: hæc enim habet. *Nexus partium in metallis omnium robuſtiſſimus, & qui maxime reſiſtit fractioni videtur eſſe in Chalybe, tum in Ferro, deinde vero in Ære, poſthæc in Argento, ac deinde in Auro, demum in Stanno & Plumbo; nimirum ſi ſumas ſingula fila Cylindrica ex ſingulis metallis, inter ſe omnino æqualia ſecundum craſſitiem, atque illis appendas diverſa pondera, donec frangantur, filum chalybeum majus pondus ſuſtinebit, ac cætera deinceps, eo ordine, quem dicebamus.*

Longe melius profecto Merſennus in *Lib.* 3. *Harmonices prop.* 7. ex Experientiâ metallorum Cohærentiam determinavit, quem ſi conſuluiſſet de Lanis, Auro maximum robur competere deprehendiſſet: convenit Merſenniana adduxiſſe, ut noſtra tentamina confirmentur. *Electæ fuerunt fides metallicæ, quarum craſſities fuit* $\frac{1}{16}$ *lineæ quam proxime, longæ* $1\frac{1}{2}$ *pedes: illi, quæ ex Auro puro confecta fuit, appendi potuerunt libræ* 23, *a quibus frangebatur: hujus firmitati proxima fuit fides ex Auro mixto, quod erat* 22 *partium: fides ex Argento æqualis roboris cum binis præcedentibus dicitur fuiſſe.* hoc tamen non bene convenit cum noſtris, quibus minorem Cohærentiam Argenti deprehendimus: *fides ferrea fracta fuit a libris* 19. *chorda cuprea & ænea æqualis fuit roboris & fracta a libris* 18. *Chorda ex Inteſtinis ovium facta & æque craſſa cum priori fracta fuit a libris* 7.

A methodo diverſa ſuſpenſionis facile potuit oriri diſcrepantia, quæ inter Experimenta noſtra & Merſenniana obtinet.

Convenit hic quoque egiſſe de Cohærentia abſoluta Vitri, quod quoniam maxime homogeneum corpus eſſe videtur, accuratiſſime

erat

erat examinandum, ut leges Cohærentiæ detegerentur.

EXPERIMENTUM LXXXI.

Confectus fuit in officina vitriaria ex puriſſimo albiſſimoque vitro Cylindrus ſolidus 6 pollices longus, utrimque capite donatus craſſiori inſtar piſtilli mortarii; diameter, ubi gracillimus erat & fractus fuit, deprehenſa eſt accurate 0, 23 pollicis, hic ſecundum longitudinem in machina noſtra divulſoria tractus, frangebatur a libris 118.

Alium deinde cylindrum elegi ejusdem vitri; qui eodem modo tentatus rumpebatur a libris 150, locus fracturæ diametrum habuit 0, 25 pollicis.

EXPERIMENTUM LXXXII.

Ex eodem vitro confectum fuit parallelopipedum quadrangulum, cujus omnia latera ſupra laminam ferream applanata politaque fuerant, quodlibet latus erat 2 linearum, hoc ſecundum longitudinem diſtractum frangebatur a libris 78.

Aliud ex eodem vitro factum parallelopipedum quadrangulum, cujus quodlibet latus erat 0, 16 pollicis, fractum fuit a libris 50.

Modum, quo inſtitutum fuit Experimentum, adnectam: *Tab.* XVII. *fig.* 8. repræſentat AB cylindrum aut parallelopipedum ſolidum vitreum, cui duo capita A & B utrimque annexa fuerunt: in *fig.* 9 conſpicitur cylindrus AB ambabus aliis machinis annexus; ſunt CC. duo unci ferrei, cochleâ DD utrimque affixi, circa quam tamen libere converti poſſunt: Sunt EE duo corpora ænea firma, intus donata crenâ, conjuncta ope laminæ craſſæ æneæ F: eſt G lamina priori æqualis, ſed quæ ex crena inſculpta EE eximi poteſt, ita ut cylindrus AB inter ambas laminas F, G, concludi poſſit, hinc laminæ in medio foramen habent, anguſtius tamen quam eſt caput A aut B cylindri vitrei: Sunt KK duæ cochleæ connectentes ambas laminas G, F, ſecum invicem; apparatus hic machinæ divulſoriæ applicatus fuit, ejusque ope Cohærentia Vitrorum explorata fuit.

CAPUT QUARTUM.

De Cohærentia Funis Intorti.

Omnes fibrillæ aut Stamina, ex quibus fila vel funes conficiuntur, brevia ſunt, ſi ſericum exceperimus, quod a bombyce in magnam uſque longitudinem producitur, cæteroquin filamenta ſeminis Cotonei ſunt admodum brevia, Lana ovium, crines equini aut camelini, filamenta plantarum Lini aut Cannabis non excedunt longitudinem 3, 4, 5 vel 6 pedum: Ex his inter ſe intortis filum & funis cujuslibet longitudinis componitur; ex quo magna pondera nonnunquam ſuſpenduntur: Quæritur quamobrem brevia Stamina filorum funiumve ex ſe non labantur appenſo pondere partes a ſe diſtrahente, ſed potius continuum filum conſtituere pergant? Contorſio fibrarum ſtaminumque inter ſe, tum aſperitates, quibus per totam ſuperficiem donatæ ſunt, id efficere videntur. Contorſione enim fibræ inter ſe intricantur, arcte ſibi applicantur; aſperitatibus irretiuntur ita ſecum invicem, ut iterum extricari abſque ingenti attritu & abraſione partium in ſuperficiebus exſtantium nequeant, unde tanta naſcitur reſiſtentia fibris, quæ ſe conarentur quaſi extricare, ut potius rumpantur, quam extricentur. Quantum ſuperficierum aſperarum ingreſſus in ſe invicem faciat ad motum duorum corporum ſupra ſe impediendum clariſſime patet, cum funis aliquoties circa cylindrum convolutus eſt ligneum, quemadmodum fieri ſolet â Mechanicis circa fuſum Gerani bis terve funem circumducendo, hujus enim alteri extremo pondus ingens movendum applicetur, alterum manu leviter teneatur, circumacto fuſo funis adeo arcte apprimitur, ut aſperitatibus mutuis ſe amborum ſuperficies ingrediantur aliquouſque, & potius totus funis frangatur, quam circa fuſum moveatur, volvi enim nequit niſi omnes exſtantiores partes funis fuſique abradantur, quarum Cohærentiæ ſummâ ſuperante Cohærentiam partium in ſectione funis transverſa poſitarum, potius funis frangetur, quam ut circa fuſum lubrice moveatur: Si igitur duo tresve ambitus funis motum circa fuſum impediant, multo

to magis id impedient centum pluresve circumductiones, ideo filamentum 3 vel 4 pedum circa alterum ejusdem longitudinis volutum centies, non extricabitur, tractum licet ab uno extremo, ſed potius ab appenſo pondere rumpetur, quemadmodum hoc eleganter explicuit Galilæus in *Mechan. Dialogo* I. Si vero fibrillæ & ſtamina circa ſe convoluta & intorta ſuperficies perfecte politas æquatasque poſſiderent; nunquam ex iis ſola contorſione funis longus cohærens formari poſſet, quippe partes lubrice mobiles ſemper ſupra ſe absque attritu & reſiſtentia, a vi exigua extremo alterutri applicata extricarentur; quod ne fiat liberaliſſimus providit Creator, omnes fibrillas Lini, Cannabis, Lanæ, Pilorum, Cotonei multis exſtantiis exaſperando.

Quando pauca memoratorum corporum Stamina ſimul intorquentur, fit id, quod *Filum tenue* vocatur; Intorquendo fila tenuia duo, tria, quatuorve ſimul, fit *Filum craſſius*, vel ſecundæ ſpeciei: plura fila ſecundæ ſpeciei iterum ſimul capiendo & intorquendo componitur filum craſſius tertiæ ſpeciei; quorum plura eodem modo intorta conſtituunt iterum Filum craſſius, adeo ut poſt ejusmodi contorſiones Filorum diverſorum oriatur tandem Funis, Rudensve deſideratæ craſſitiei.

Viguit dui, vigetque adhuc inter quam plurimos, ne quidem Philoſophis exceptis, opinio, funem ex aliis inter ſe contortis compoſitum, fieri fortiorem ex hac ipſa contorſione, adeo ut ſi funis ex ſex filamentis ſecum invicem convolutis conſtaret, fortior foret, majusque pondus gerere valeret, quam ſi eadem filamenta inter ſe parallela haberentur & non intorta, atque ex eorum extremitatibus idem penderet pondus: Imo nonnulli Viri eximii hoc demonſtrare annisi ſunt, inter quos eminet acutiſſimus Bellini in *Tractatu de Motu Cordis cap.* 5. tum de Lanis *Lib.* XI. *cap.* 1. *Magiſt. natur. & Art. Tomo* 2. §. 21. qui magis audacter quam vere pronunciat: duo fila ſimul intorta majus pondus ſuſtinere antequam frangantur, quam non intorta: at plus vice ſimplici animadverti hujus Philoſophi Experimentis aſſertisque non multum fidei adhiberi poſſe: procul dubio autem hæc deſcripſerat ex Honor. Fabry, qui in *Phyſicæ Tract.* 2. *Lib.* 5. *prop.* 13. dixit, duo fila ſimul intorta majus pondus gerere, quam non intorta, quod demonſtrare conatur, ſimul provo-

cans Experientiam: verum nullam commemoravit, unde concludo, id modo ex vulgari opinione fuiſſe aſſumtum: Sed receptam opinionem eſſe erroneam, omni Experientiæ adverſam, & cum ſana repugnare ratione, primus omnium, quantum ſcio, Merſennus in *Lib.* 3. *Harmonic. prop.* 16, oſtendit & deinde Experientiſſimus Reaumurius in *L'Hiſtoire de L'Acad. Roy: des Scienc. A°.* 1711. hic revera pluribus evicit Experimentis funem, ex contortis filis factum, debiliorem eſſe, quam fila eadem non intorta, cum ex his plus ponderis ſuſpendi queat.

Quoniam occupabar in examine Cohærentiæ ſolidorum, credidi nec inutile, nec injucundum fore, ſi Experimenta horum præſtantium Virorum repeterem, ulterius confirmarem, & nonnulla adderem, ut eo citius ex hominum animis erroneum præjudicium tollatur; & alius modus funes componendi fortiores cum minori impenſa inveſtigetur; non inutile videri poteſt horum Experimentorum repetitum examen, cum verè ſapiens Fontenellius hoc negotium ulterius examinandum & demonſtrandum commendaverit Mathematicis: inſuper a Cl. Reaumurio ita plane exhauſtum non eſt, quin pluribus obſervatis amplificari poſſit mereaturque.

Poſſet prima fronte videri, intorſionem filorum robur addituram funi; quia filum per totam ſuam longitudinem non eſt æque craſſum, nec æque tenax, ſed hic fortius, ibi debilius: ponamus igitur duo fila juxta ſe mutuo, atque unius pars debilior reſpondeat fortiori alterius fili, tum hæc ita ſibi applicata contorqueantur, neceſſario exſurget inde robur aliquod æquabile per totum funem, & majus, quam ſi duo fila ſeorſim ponerentur, atque iis pondus geſtandum appenderetur: non inficiandum eſt hac ratione funem ex intortis fibris compoſitum majorum virium evadere; aſt contorſio variis modis fibras debilitat, eſtque debilitatio major, quam corroboratio ex priori cauſâ oriunda.

1°, Enim in formam ſpiræ torquentur filamenta, adeoque eorum ſuperficies exterior fit major interiori; hinc exteriores partes plus tenduntur, quam interiores: ſi igitur vis externa acceſſerit, hæc partes plus tenſas, quam quæ ſunt minus, facilius franget, illiſque fractis etiam hæ cedent; filamenti igitur intorti omnes partes non æqualiter reſiſtunt viribus frangentibus, ut quidem reſtitiſſent partes fila-

filamenti ſoluti & recti, tractique ſecundum ſuam longitudinem: Fateor hanc differentiam ſuperficiei exterioris & interioris fili intorti non eſſe magnam in tenui filo, ſed magna eſt in fune craſſo, qui propterea minus ponderis proportionaliter ſuſtinere valet, quam tenuior, quemadmodum ex Experimentis infra deſcribendis liquebit.

2°. Filamenta quæcunque ſive Lini, Cannabina, Lanæ, aliaque inæqualis ſunt craſſitiei; plura nunc contorqueantur ſimul formentque ſpiram, tum fieri nequit, quin in nonnullis locis partes craſſiores plus tendantur, quam tenuiores; ſit enim in *Tab.* XXIIII. *fig.* 1. cylindrus, circa quem filum tenuius *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, ducatur, & filum craſſius *h*, *g*, *k*, *l*, *m*: tendentur hujus partes tanto plus quam alterius fili, quanto circumferentia *g*, *h*, *k* major eſt quam circumferentia *a*, *b*, *c*, *d*. Fuerint vero æque cohærentes craſſiores tenuioreſque partes; tum quia craſſiora loca non poſſunt intorqueri, quin plus tendantur quam tenuiora, orietur Cohærentia filamentorum inæqualis, poteruntque minus cedere craſſiora, vi frangente aut tendente ipſis applicata, quam tenuiora: unde ob inæqualem filamentorum tenſionem facilius rumpetur funis, nec tantundem ponderis geret, quam ſingula filamenta libere ſeorſim poſita geſtaſſent.

3°, Non poſſunt filamenta contorqueri, quin ſimul tendantur partes, haud aliter ac ſi pondus appenſum foret; quare non mirum ſi funis non tantum ponderis gerere queat, quam ſingula filamenta ſeorſum poſita ferunt: quippe ponderi appenſo addendum eſt quaſi pondus, quod æquale eſt tenſioni, ut fiat ponderum ſumma, quæ â ſolutis filis geruntur: Hinc quando fila valde contorquentur, ut inde funis durior fiat, tantopere hæc tenduntur, ut modo exiguum pondus appenſum ferre queant: imo poteſt funis craſſus tam valide intorqueri, ut vel inter contorquendum frangatur, vel ſaltem âb exiguo appenſo pondere: Quamobrem reſtiarii in eo artificium ponunt, ut craſſas compoſituri rudentes ex tenuibus filis diverſæ ſpeciei, primum tria quatuorve fila tenuiora intorqueant dextrorſum; tum tria quatuorve ejuſmodi ſimul ſumta intorqueant ſiniſtrorſum; atque iterum tria quatuorve hujus generis ſimul contorqueant dextrorſum, ita enim relaxantur quaſi perpetuo fibrillæ,

quæ

quæ antecedenti convolutione tenſæ erant; quod licet aliquomodo ſit verum, nihilominus nova convolutione plus tendi adhuc partes eſt manifeſtum.

4°. Quando funi ex contortis fibris compoſito, appenditur pondus, elongatur, attenuatur, partes cedunt, moventur ſupra ſe, contra ſe mutuo atteruntur, nonnullæ partes abraduntur, ideo vis Cohærentiæ decreſcit, ut tandem a pondere ſuperetur: ſed ille attritus, atque abraſio partium non datur quando ſingula filamenta libere juxta ſe ſunt poſita, pondusque appenſum gerunt.

5°. Sed ad debilitatem compoſiti funis etiam ductus obliquus filamentorum intortorum plurimum contribuit, uti ex *Tab.* XXIIII. *fig.* 2. patebit, quæ funem intortum repræſentat. Sit enim unum filamentum *e*, *e*, *a*, *b*, & funi appenſum ſit pondus P, erit directio actionis filamenti ſecundum ductum ſuum *b*, *a*, continuatum ad lubitum uſque in *C*. directio ponderis P eſt in rectâ continuata *b f* P: ſed filamentum *a*, *b*, *g*, *f*, ſuſtinet ſuperius ſibique incumbens *e*, *e*, *a*, *b*, quare reagit directione *b d*. fiuntque tres potentiæ agentes in unum punctum *b*, quarum magnitudo cognoſcitur, ſi conſiderentur ſeorſum, ut in *fig.* 3. *b c* exprimatur per *b c*: *b d* per *b d*. *b* P per *c d*. ducanturque in has tres directiones lineæ perpendiculares *r s*, *s q* *r q*, quæ coëundo forment Triangulum *r s q*, hujus latera exprimient magnitudines potentiarum in ſe agentium & ſibi æquilibratarum, uti demonſtravit Cl. Varignonus in elaboratiſſimo Mechanices opere. Si igitur *r s* ∞ *s q* exprimat vim Cohærentiæ fili *c b* & *b d*, tum *r q* exprimet magnitudinem ponderis P, æqualis ambabus Cohærentiæ viribus; quia autem *r q* eſt minor duabus *r s* + *s q*, pondus P erit minus quam ſumma utriuſque Cohærentiæ *c b* + *b d*. adeoque pondus P, quod ſolvet funem compoſitum tortumque, erit minus quam pondus, quod applicatum filis *e e a b*., *a*, *b*. *g*, *f*. directe hæc fregiſſet, ſive funis compoſitus erit debilior fibris ſolutis.

Corol. Sequitur ex hac demonſtratione, quod quo angulus *c b d* in *fig.* 2. eſt minor, eo angulum *r s q* in *fig.* 3. eſſe majorem, & proinde manentibus *s r*, *s q* iiſdem, increſcet *r q*, donec evadat fere æqualis *s r* + *r q*. Quando autem angulus *c b d* eſt parvus, repræſentat duo filamenta funem conſtituentia, & vix intorta.

Angu-

Angulo cbd increſcente, decreſcit angulus rsq, & ideo decreſcit longitudo lineæ rq, quæ exprimit rationem ponderis P: ſed angulo cbd increſcente, repræſentatur funis validius intortus; quicunque enim duo fila ſecum invicem torquebit, manifeſto obſervabit, in initio angulum cbd eſſe parvum, eumque ſemper augeri, quo fila vehementius intorquentur.

Ex hac demonſtratione manifeſto patet, quare funis contorſione fibrarum factus, minus virium ad gerendum pondus habeat, quam fibræ eum componentes, ſeorſim ſumtæ, habent: tum 2°. quare robur funis eo plus decreſcat, quo fibris vehementius intortis conſtat: Hæc omnia nunc nonnullis Experimentis confirmabo.

EXPERIMENTUM LXXXIII.

Sumſi funiculum tenuem, diametri 0,03 pollicis Rhenolandici, cui tres quatuorve ulnas longo appendere potui libras $12\frac{1}{2}$, ſed a libris 13 rumpebatur: ambo igitur fragmenta ſuſtinere potuerunt libras $12\frac{1}{2}$. Hæc conjuncta parum intorſi, ut funiculum acceperim ex ambobus compoſitum, cujus extremitati appendi modo potuerunt libræ 24. Conatus fui menſurare angulum cbe in *fig.* 2. quem filum cum alio contorto conſtituebat, eum deprehendi angulum $16\frac{1}{2}$ graduum, quare angulus cbd. erat 33 graduum, tum vide *fig.* 4, ambo ſimilia fila cb, bd, alligavi duobus clavis c & d, & ex medio b appendi pondus pedetentim auctum uſque ad 24. libras, obſervans, ut angulus cbd etiam foret 33 graduum, elapſoque horæ minuto, filum cbd diffractum fuit: ſi ambo fila non intorta fuiſſent, tuliſſent ad minimum 25 libras, adeoque intorta evadunt gerendis ponderibus ineptiora: Cum autem angulus cbd eſt 33 graduum, eſt in *fig.* 3. angulus rsq graduum 147: ponamus latus rs ∞ sq ſingulum eſſe $12\frac{1}{2}$ partium, invenietur per regulas Trigonometriæ latus rq 24 partium, qui numerus exprimit pondus P, quod funem diffregit.

Reaumurius filum ſumſit longum, cui appendit pedetentim libras 10, a quibus rumpebatur: ambo fragmenta in unum contorſit mediocriter, tum vero appendere huic novo funi tantum potuit libras 16; nam a pluribus frangebatur: hæc fila non contorta

ſuſtinuiſſent ad minimum libras 19, cum nunc minus tulerunt ; patet contorſionem debilitaſſe funem. Merſennus exploravit 6 fidium robur, ex ſingula ſuſpendi potuerunt libræ 7. unciæ 14, poſtquam eas convolverat, tantum ferre potuerunt libras 41, cum ſumma Cohærentiæ omnium ſeorſim examinatarum fuiſſet librarum $47\frac{1}{4}$.

Sumſi aliud filum, quod a libris $12\frac{1}{2}$ diffractum fuit, hujus ambo fragmenta colligavi, deinde intorſi multo plus, quam ante feceram; ab appenſis libris 17 rumpebantur, cum ferre debuiſſent libras 25, atque in præcedenti Experimento tulerint libras 24. unde liquet majorem contorſionem magis infringere vires funium.

Filum album ex Lino ruptum fuit a libris $3\frac{1}{2}$. hujus ambo fragmenta colligata & intorta plus quam mediocriter, fracta fuerunt ab appenſis libris 4. cum non contorta facile geſtaſſent libras 7. Quoniam igitur in majoribus contorſionibus angulus *c b d fig.* 2 vel 3. augebatur, etiam per demonſtrationem ſupra datam, a minori pondere funis rumpi debuit: ut id ulterius evincerem, ſumſi ex eodem glomere filum, quod ita duobus clavis rotundis, *c*, *d*, alligavi, ut, vid. *fig.* 5 & 6, angulus *c b d* eſſet major quam in priori caſu, tumque pondus librarum 20, imo in alio tentamine *fig.* 6, pondus P, 16 librarum, funem diffregit in *b*. adeo ut ſit certiſſimum eo à minori pondere diffractum iri funem *c b d* duobus clavis annexum, quo angulus *c b d* eſt major; & funem intortum eo etiam facilius diffringi, quo in *fig.* 2. funis eſt plus intortus, majoremque angulum *c b d* format.

Deinde in craſſioribus funibus hæc confirmanda erant; funem igitur Cannabinum elegi, cujus circumferentia erat 2 linearum, qui ferre potuit pondus libr. 92. bina ejus fragmenta contorſi in unum, ita ut in *fig.* 2. angulus *a b e* fuerit 33. graduum, adeoque erat *c b d* angulus 66 graduum, huic funi compoſito tantum appendi potuerunt libræ 103. Calculo igitur ſubducebam poſito latere *c b* ∞ 92. & angulo *c b d* 66 graduum, quantum foret latus *c d*, quod deprehendebatur paulum majus quam 102 partium, adeo ut Experientia cum calculo apprime congruerit: Deinde ex eodem glomere cum priori tres funes contorſi, ut iterum angulus *a b e fig.* 2. eſſet 33 graduum, funis inde compoſitus non tulit libras 160, conſtabat tamen

tamen reſoluta contorſione, quemlibet funem vires librar. 92 poſſidere; Quamobrem confirmamur iterum funes compoſitos ex aliis, per contorſionem debilitari; atque vires determinari poſſe ope Trianguli formati ex perpendicularibus in directionem ſpiræ, reſiſtentiæ, & appenſi ponderis. Sed Reaumuriana obſervata annectere libet, ut multitudine Experimentorum â variis captorum Philoſophis magis convincamur, & eo citius præjudicatam opinionem exuamus: Funem adhibuit Vir inclytus, qui geſtare poterat libras 72, hic erat compoſitus ex tribus funiculis, evolvit funem, ut horum trium robur ſeorſim examinaret; unus deprehenſus fuit libras 27 ferre, alter libras 33. tertius libras 35; ſumma trium ponderum eſt librar. 95. quum tamen convoluti funes in unum modo libras 72 geſtaverunt: Præterea alio uſus eſt fune, ex quo circiter ſuſpendebat libras 70, nam a libris 72 frangebatur; ex eo evolvit tres funiculos ipſum componentes, quorum unus ferebat libras 24, alter 28, tertius 30; ſumma horum ponderum eſt æqualis libris 82, quæ major eſt, quam a fune compoſito lata fuit: Si hæc Reaumuriana noſtraque Experimenta non plane evicerint quemcunque funem compoſitum ex aliis debilitari convolutione in ſe mutuo, dubito an quidem unquam aliquid demonſtratum fuerit: prolixior evaſi quam par erat, ſed ad errorem receptum eliminandum, ſemper quamplurimum laboris impendi debet. Reſtat ut determinemus robur nonnullorum funium datæ craſſitiei, ut a priori cognoſcamus, quotiescunque aliquod pondus elevandum, vel grave onus movendum ſit, cujus craſſitiei funis deſideretur, qui pondus geſtare valeat.

Componuntur a reſtiariis funes tum albi, tum cinerei coloris, quorum unum genus ex Cannabe inſolatione albefacta, alterum ex Cannabe vulgari conficitur, utrumque genus examinavi, atque eventus tentaminum hi fuerunt.

EXPERIMENTUM LXXXIV.

Funis inſolatione candefactus, cujus circumferentia erat 0, 15 pollicis, compoſitus ex tribus funiculis in unum contortis, qui ſinguli ex pluribus filamentis etiam contortis conſtabant, ſuſtinuit libras 31, ſed a libris 32 fractus fuit.

EXPERIMENTUM LXXXV.

Funis inſolatione candefactus, cujus circumferentia erat 0, 27 pollicis, ruptus fuit a pondere librar. 87. conſtabat ex 5 aliis funiculis intortis in unum.

EXPERIMENTUM LXXXVI.

Funis inſolatione candefactus, cujus circumferentia erat 0,6 pollicis, compoſitus ex 6 aliis funiculis in unum convolutis, non plures ferre potuit quam libras 210.

EXPERIMENTUM LXXXVII.

Funis Cannabinus vulgaris, cujus circumferentia erat 2 linearum, compoſitus ex 6 aliis funiculis in unum convolutis geſtavit modo libras 92.

EXPERIMENTUM LXXXVIII.

Funis Cannabinus vulgaris, ex 6 funiculis intortis fabrefactus, cujus circumferentia erat 0, 4 pollic. fractus fuit a libris 160 appenſis.

EXPERIMENTUM LXXXIX.

Alius funis Cannabinus etiam ex 6 aliis compoſitus, & circumferentiæ 0, 54 pollicis geſtare modo potuit libras 240.

Hæc Experimenta inſtitui, ut detegerem an Cohærentiæ funium forent in ratione craſſitierum, aut in quacunque alia, ut regulam traderem ex data funis craſſitie determinandi ejus robur, aut ex robore aſſignandi craſſitiem; aut definiendi craſſitiem ad datum pondus gerendum; ſed ex iis liquet 1°. Cohærentiam funium non eſſe in ratione craſſitierum; nam in Experimentis 84, 85, 86, ſunt craſſities funium uti, 1, 3, 16. & Cohærentiæ uti 32, 87, 210, cum fuiſſent ſecundum proportionem craſſitierum uti 32, 96, 512.

ita

ita in Experimentis 87, 88, 89. craſſities ſunt uti 1, 4, $7\frac{29}{180}$, Cohærentiæ obſervatæ fuerunt uti 92, 160, 240, cum ſecundum proportionem craſſitierum debuiſſent eſſe 92, 368, 644. a proportione craſſitierum maxime abludunt funes craſſiores, minus autem tenuiores; decrementi non videtur dari proportio conſtans: nam in comparatis tribus Experimentis 84, 85, 86. Cohærentia ſecundi non multum abludit a calculo, qui vim æqualem libris 96 ponit, experientia dante 87, ſed Cohærentia Experimenti 86 plurimum abludit a calculo, cum hic ſuppeditet libras ferendas 512, Experientia nequaquam dimidium pondus afferente, cum id modo fuerit librar. 210: atque ejusmodi ingens ablufio quoque datur a calculo in Experimento 89. Quamobrem hactenus determinari nequit, quantum futurum ſit robur funis datæ craſſitiei: id quidem ſemper admodum varium erit pro bonitate filamentorum Lini aut Cannabis; tum pro majori minorive filamentorum contorſione, attamen dolendum eſt nihil poſſe a priori definiri calculi ope, quod utcunque ad veritatem appropinquaret: unicum remedium eſt, ut ſemel tentamina capiantur cum funibus diverſiſſimarum craſſitierum, a minima uſque ad maximam, exinde Tabulam condamus, quæ, quotieſcunque opus eſt, conſulatur; quod ſecum quidem nonnihil laboris habebit, ſed emolumentum in genus humanum ex his tentaminibus fundamentalibus non exiguum redundaret.

Quoniam igitur funes per contorſiones adeo debilitantur, aliquamdiu occupatus fui, ut remedium afferrem & fila funeſque tam fortes, ac fieri poteſt, conſervarem, ſic enim parcere magnis poſſemus impenſis; quippe ſi rudens anchorarius, cujus circumferentia eſt 21 pollicum, fieri poſſit æque cohærens & modo conſtet ex $\frac{1}{3}$ parte Cannabis, aut ex minori quantitate, ſumtus erunt triplo minores, quod inveniſſe & demonſtraſſe omnibus navium poſſeſſoribus utiliſſimum exiſteret.

EXPERIMENTUM XC.

Cum ex obſervationibus præcedentibus conſtat, per contorſionem omnia fila debilitari, neque tamen abſque convolutione ex lino aut Cannabe, aut Lana, aut animalium pilis filum longum confici queat,

oportebit, ut prima & tenuiſſima fila parum contorqueantur, & fibrillæ modo tantum comprimantur, ut partes ex ſe non labantur, ſed attritu contra ſe invicem reſiſtant lubrico motui. Tum requiritur, ut ejuſmodi fila tenuia plurima parallela ſibi ponantur, atque colligantur in faſciculum cylindricum ope alterius ambientis fili, ſpirali ductu colligentis, & comprimentis omnia adverſus ſe, quo unum continuum corpus conſtituant.

Funis ex hiſce parallelis filis compoſitus, erit tanti roboris ac unquam fieri poteſt; nam ſi illius extremo pondus appendatur, omnia fila, æque tenſa in faſciculo, nequaquam ſecunda contorſione debilitata, gerent tantum ponderis, quanta foret ſumma omnium ſeorſim poſitorum: conſtruxi eo modo funem, cujus circumferentia erat 4 linearum, huic appendi potuerunt libræ 300 imo 320, cum funis ex iisdem filis, contorſione vulgarem juxta methodum compoſitus, rumpebatur â libris 160: adeoque duplo cohærentior funis tam exiguæ craſſitiei evadit, unde procul dubio rudens hoc modo fabrefactus quidem decuplo fortior vulgari rudente foret: Sed id incommodi habet ejuſmodi textura, ut extimo filo, reliqua ambiente, diffracto; omnia exſiliant ex maſſa, quæ vix uſui manet ſuperſtes, ſuccurrimus aliquomodo ex nonnullis filis faſciculum componendo ope ambientis fili, atque iterum aliquos faſciculos colligendo ope alterius ambientis fili, atque ejusmodi aliquot faſciculos iterum combinando ope circumvoluti alterius fili, donec funis quæſitam craſſitiem acceperit, ſed tum labor nimis multiplicatur.

EXPERIMENTUM XCI.

Ad aliam proinde me converti methodum, ſemper id collineans, ut fila prima maneant recta, ſibique parallela, quantum fieri poſſet: Oculos ad faſciolas converti, (quas Belgæ vocant *Zeelen*) quæ filis parallelis & fere rectis conſtant, filum elegi, per totam ſuam longitudinem æque craſſum ſatis, quod ſuſpendere fere poterat libras 20: hujuſmodi novem textori tradidi, qui eos ope alterius funiculi texuit in faſciolæ formam: hæc ad machinam divulſoriam examinata ſuſtinuit libras 175. quod pondus ſatis propinque accedit ad

ad maximum, quod a 9 filis geri potuiſſet: hinc colligimus faſciolas eſſe multo cohærentiores funibus, ex æquali quantitate Cannabis & æque longis, compoſitis.

EXPERIMENTUM XCII.

Sed faſciolæ omnibus humanis uſibus inſervire nequeunt ob planitiem & latitudinem, adeoque alio fabrefeci funem modo; Tres funiculos ex glomere eodem ac ante ſumſi, quorum quilibet libras 20 fere tulerat, hi contorti parum vulgari modo, ut reſtiarii ſolent, ferre potuerunt fere libras 50, magis intorti modo libras 40. tum tres alios funiculos ejuſdem glomeris intertexui, quemadmodum mulieres capillos texunt, ſive quemadmodum tæniæ, quibus thoraces adducuntur, fiunt: hoc modo nulla vis funibus inferebatur; unde ſuſtinuerunt libris 58: funis igitur hac methodo confectus præſtat vulgari contorto, quod etiam ex ſequenti tentamine liquebit: Tres funiculos, qui ſinguli conſtabant ex tribus funiculis contortis, etiam intorſi in modum funis vulgaris, funis inde factus tulit tantum libras 155, compoſitus autem erat ex 9 aliis, quorum ſinguli geſtaſſent libras 20. Verum 9 funiculos ejuſdem glomeris textui inſtar capillorum muliebrium, indeque factus funis abſque ruptione ſuſtinuit libras 170, adeoque fere tantundem ac faſciola lata, aut funis parallelis filis & rectis per aliud ambiens compoſitus.

Eſt hic præſtantiſſimus modus conſtruendi funes uſibus humanis aptos, qui multo tenuiores eſſe poſſunt vulgaribus, quando eadem Cohærentiæ vis deſideratur; eandem vero cum vulgaribus nacti craſſitiem, multo fortiores erunt; rotundi etiam ſunt, fractoque uno alterove filo non exſiliunt reliqua; flexilior manet quam funis intortus, unde omnibus eſt accommodatior uſibus, quam funis intortus.

Præter hos modos humana ſagacitas alios quidem temporis ſucceſſu deteget, nobis ſufficit præjudicia exuiſſe inveterata, quibus contorſio vires funibus addere credebatur, & ſimul aliquod remedium veteri incommodo attuliſſe, idque demonſtraſſe ex Experientia.

Operæ pretium eſt explorare partium animalium Cohærentiam, ut

ut comparari cum ea vegetabilium poſſit, & videri an major minorve ſit: ſi ad vim vitalem attendamus, quæ in animalibus partes fluidas ſibi invicem apponit, compingitque in maſſam ſolidam, hæc multo major videtur iis viribus, quam quæ idem in Vegetabilibus efficiunt, in quibus lenta tantum humorum circulatio, & debilior partium appoſitio fit; unde, fluidi nutrientis partibus æque magnis, æque ſolidis, ejuſdemque figuræ poſitis, major Cohærentia fibrillæ animalibus tenuiſſimæ videretur futura, quam fibrillæ vegetabilis æque craſſæ.

Verum non pendet Cohærentia fibrillæ tantum a vehementiori impactu, quo particulæ ſibi impoſitæ ſunt, ſed ab earum ſoliditate majori minorive, tum a planiori aut aſperiori ſuperficie, quâ ſe attingunt; hinc enim plus minuſve ſe attrahunt: Sint igitur partes nutrientes animales ſolidiores quam vegetabiles, plus materiæ attrahentis in ſe continebunt; ſint præterea planiori ſuperficie donatæ, ut ſe majori ſuperficie contingant, etiam fortius ſe attrahent; quamobrem in animali partes fibram compoſituræ hoc modo conſtitutæ, multo fortius ſe attrahent, & proinde magis cohærebunt quam aliæ rariores aſperioresque in vegetabili: contra Vegetabile ejuſmodi partibus donatum, fortius cohærebit quam animalis fibra ê partibus rarioribus aſperioribuſque compoſita: a priori igitur determinari nequit, an vegetabile an animale ſolidum æque craſſum firmius debiliusve futurum ſit, quamobrem ad Experientiam veniendum erit, quæ omnia determinare ſolet: a fibrilla tenuiſſima tractabili incipiam ſenſim ad craſſiores perrecturus; ſubtiliores non novi tractabiles, quam quas Bombyx ſuppeditat.

EXPERIMENTUM XCIII.

Sumtum fuit filum unum ſerici, modo ante evolutum ex glomere, in quo Chryſalis latebat, hujus ſuperius extremum aliquoties circumvolvi circa politum ſtylum cupreum, quemadmodum circa alium ſtylum inferiorem extremitatem, huic ſtylo ſenſim appenſa fuerunt grana Medica, donec filum rumpebatur: varia inſtituta ſunt tentamina, ut eo certius verum pondus cognoſceretur, aliquando autem filo appendi potuerunt 80, aliquando 85, etiam 90 grana,

a quibus frangebatur: Convenit hic Experimentorum eventus ſatis bene cum eo, quem Cl. Reaumurius deprehendit, affirmans ſibi ê multiplici tentamine conſtitiſſe, unum filum bombycinum ſuſtinuiſſe drachmam, nunc drachmam ſesqui, ſed hoc pondus a fortiſſimo filo tantum potuiſſe geſtari.

EXPERIMENTUM XCIV.

Fila 57 Serici modo â glomere eodem Chryſalidis evoluta ac in Experimento XCIII. parum contorta conſtituerunt craſſitiem capillo humano æqualem, hæc circa duos convoluta aliquousque ſtylos, ut robur eorum exploraretur, fracta fuerunt a granis 4845, adeoque quodlibet geſtaverat 85 grana: fila contorquebantur in unum, ut craſſities comparari cum pilo poſſet: evolvebantur iterum cum firmitas exploraretur; nam minus ponderis geſtaſſent convoluta, uti ſuperius demonſtratum eſt, atque Reaumurius Experimento probavit: qui filum compoſuit ex 832 ſericeis filamentis intortis, huic appendere ſolummodo potuit 640 drachmas, ſive 5 libras, raro 5½ libras, cum ponderum ſumma â filis omnibus geſtanda inveniri debuiſſet 1040 drachmarum, tanta debilitatio filo propter contorſionem acceſſit.

EXPERIMENTUM XCV.

Capillus igitur humanus, qui quinquageſies & ſepties craſſior filamentis bombycinis fuerat circa duos convolutus ſtylos, ſuſtinuit modo grana 2069, tumque frangebatur: erat capillus ſubtilis, modo ante e capite evulſus, hominis ſani juveniſque: de Lanis quoque memorat ſe robur capilli ſui capitis indagaſſe, atque deprehendiſſe 1200 granorum, alium tamen geſtaſſe 1920 grana: quæ diſcrepantia ab ætate, pilorum cultura, craſſitieve varia pendere poteſt.

EXPERIMENTUM XCVI.

Deinde ſeptem elegi recentes ejuſdem hominis capillos, æque craſſos, quantum microſcopio obſervare licuit, hi in unum contorti componebant craſſitiem æqualem ſetæ equinæ, etiam modo ante

ex caudâ Equi vegeti extracto: Septem hi capilli evoluti iterum, non plus quam 9635. grana ſuſtinuerunt.

EXPERIMENTUM XCVII.

Tum ſetæ equinæ firmitas explorata fuit, quæ in variis tentaminibus deprehenſa eſt 7970, vel 7920, granorum, vel alicujus ponderis intermedii: hujus craſſities ope Microſcopii examinata, & comparata cum ſcala transverſis diviſionibus diſtincta, videbatur paulo minoris diametri, quam 0, 01 pollicis Rhenolandici, fateor tamen accuratiſſime craſſitiem non potuiſſe definiri.

Cum igitur ſeta hæc fuerit ſepties craſſior capillo humano, humanus 57 craſſior bombycino, fuit ſeta 399. craſſior bombycino: & cum bombycis filum gerat 85 grana, ejuſmodi fila 399 geſtare poſſent grana 33915, ſeta tamen modo tulit 7970 grana.

EXPERIMENTUM XCVIII.

Sumta fuit tela Araneæ majoris, quæ ejus craſſitiei per microſcopium obſervabatur, ut 16 in unum convolutæ faſciculum compoſuerint maſſam pilo humano Exper. XCV æqualem: quælibet fere geſtare potuit pondus 150 granorum, totique faſciculo appendi potuerunt 2400 grana.

EXPERIMENTUM XCIX.

Lini mediocriter ſubtilis, neque ulla alia adhuc arte tractati, quam ut neri poſſit, elegi filamenta ſolitaria 23, quæ parum intorta filum formabant æque craſſum ac ſeta equina Exper. XCVII fuit; horum firmitas tanta fuit, ut appendi potuerint grana 11710, aucto pondere frangebantur: Examinatum Microſcopii ope unum ex his 23 filamentum, deprehendebatur non fuiſſe ſolitarium, ſed conſtare ad minimum ex 14. aliis, in quæ ulteriori putrefactione aut pulſione malleorum ſeparari potuiſſet, imo plura ſubtiliora in alio filamento ſe exhibuerunt: ut horum corporum firmitates compa-

ren-

rentur ſecum invicem, ad eandem reducta ſupponantur craſſitiem, quæ ſit ea ſetæ Equinæ, & ſe habebunt ſecundum hanc Tabulam.

Sericum Bombycis	Tela Araneæ	Linum	Pilus Humanus	Seta Equina
33915,	15800.	11710.	9635.	7970.

Ex quibus firmitatibus inter ſe comparatis, colligo: *Eo partium majorem Cohærentiam dari, quo Natura fibrillas format ſubtiliores, poſitis cæteris paribus:* Nam fibrilla omnium tenuiſſima eſt Sericum, craſſior eſt Araneæ tela; quam ſuperat Linum, quo craſſior eſt pilus humanus, qui iterum ſuperatur craſſitie ab equino.

Fateor equidem me ita conſiderare pilum humanum inſtar fibrillæ ſolidæ, qualis nequaquam eſt, cum beneficio Microſcopii conſpiciatur per totam ſuam longitudinem innumeris ornari vaſculis, inter ſe communicantibus, nunc ſeparatis, nunc iterum unitis, inſulas ſub diverſiſſimis angulis conſtituentibus: horum vaſculorum nonnulla capillo nutrimentum afferunt, alia oleoſam medullam præparant, quam medio cavo infundunt, quæ abundans ex apertis extremitatibus capilli effluit: Vaſcula igitur hæc cava ſunt, formata ex fibrillis multum ſubtilioribus, quam illæ ſunt, quæ Sericum vel telam Araneæ formant: ſumma Cohærentiæ harum efficit totam Cohærentiam pili; ſed quia vaſa, quæ formant, decurrunt variis flexibus, & vaſorum tegmen pilum componit, hinc ab appenſo ipſi pilo pondere trahuntur inæqualiter, nec ſuæ Cohærentiæ vires æquabiliter exercent.

Eadem ratio locum habet in Chordis Muſicis, quæ ex Inteſtinis animalibus convolutis netisque formantur, quæ ſunt congeries innumerorum canalium, & ſolidarum fibrarum hos componentium, quæ omnes non decurrunt ſecundum longitudinum, ſed variis gyris flexibuſque.

EXPERIMENTUM C.

Chordarum Cohærentiam etiam explorare anniſus fui, eas elegi, quibus Muſici utuntur; una, cujus diameter erat 0, 03 pollicis,

 geſta-

geſtavit, antequam frangebatur, libras 27. altera craſſior & diametri 0, 05 pollicis, ſuſtinuit ante rupturam libras 42.

Ex quibus Experimentis concludo, chordas ex Inteſtinis eſſe firmiores pilis: cum enim diameter chordæ primæ ſit triplo major quam eſt ſetæ quinæ, erit illius craſſities novies major, & proinde novies plus ſubſtantiæ corporeæ habebit quam ſeta; ſed ſeta geſtavit grana 7970, novem igitur ferent libras 9 + 2680 grana: ſed chorda ſuſtinuit libras 27 adeoque fere triplo robuſtior eſt ſetâ.

EXPERIMENTUM CI.

Ut Corii firmitatem experirer, ſumtum fuit Loramentum corii Vitulini boni, 0, 4 pollicis latum, 0, 08 pollic. craſſum, quod vix ſuſtinuit libras 80, ab his enim aliquamdiu appenſis ruptum fuit.

EXPERIMENTUM CII.

Tandem cepi Experimentum cum Corii bubuli nova & bene tenaci lamellâ, unum pollicem lata, quæ in medio exſciſſa erat, ut anguſtior foret, ejuſque Cohærentia ope Machinæ divulſoriæ exploraretur, habuit in medio latitudinem 0, 4 pollic. craſſitiem 0, 18, pollicis, fractum fuit a libris 380.

Inſtitutum fuit hoc Experimentum cum hoc Corio, ut conſtaret robur Loramentorum, ex quibus currus Magnatum ſuſpenduntur: Solent enim Carpentarii ex hoc Corio ejuſdem craſſitiei quinque loramenta, $2\frac{1}{4}$ vel 3 pollices lata conſuere in unum, & ex 4 ejuſmodi conſutis currus ſuſpendere ad 4 angulos: Quantum igitur eſt robur ejuſmodi 4 loramentorum compoſitorum? cum loramentum 4 lineas latum geſtat libras 380, aliud quod latitudinem 3 pollicum habet, feret libras 3420. adeoque ejuſmodi 5 conſuta in unum ſuſpendere poterunt libras 17100, & quatuor ejuſmodi compoſita gerent libras 68400. Poſſet tamen hoc pondus modo ferri ab iis ſecundum longitudinem tractis, ſed quia obliquius affiguntur curribus, non tantundem ponderis ſuſtinebunt, quemadmodum Statici demonſtrant.

CA-

CAPUT QUINTUM.

De Cohærentia Corporum Reſpectiva.

DEFINITIO. Sit in *Tab.* XVIII, *fig.* 2. Corpus A C oblongum parieti A infixum, cui applicetur pondus vel potentia B agens directione perpendiculari ad A C, vel parallele ad baſin corporis A, vocabitur reſiſtentia adverſus vim frangentem B, *Cohærentia reſpectiva*, aut *Cohærentia transverſa.*

Magno labore indagare conati fuerunt Mathematici qualis & quanta Cohærentia reſpectiva ipſius abſolutæ foret, ita ut una cognita, daretur & altera, atque ex Experimentis in Capite II. allatis determinaretur, quantum corpus datæ materiæ & figuræ reſiſteret viribus, quæ ipſum transverſe ſolvere nituntur.

Galilæus corpora perfecta rigida ſuppoſuit, ita ut cedere neſcia, ſimulac quædam partes frangantur, eodem ictu omnes ſolvantur: uti ſit in *Tab.* XXIV. *fig.* 10. D E, cui infixum corpus A B K C, quod vi ponderis F a pariete ſeparetur, eodem ictu temporis ſecedet pars ſuprema B, quam media H, quam infima A, ſimul cum omnibus inter A & B intermediis; quibus poſitis pondus F, ſi A B C K fuerit Cubus, erit modo dimidium illius, quod Cohærentiam abſolutam ejuſdem corporis valebat.

Quod ut demonſtretur, ſit *Tab.* XXIV. *fig.* 11. Idem corpus A B C K ex materia perfecte rigida affixum baſi E D, quod trahatur perpendiculariter deorſum a pondere G, hoc eſt ſecundum longitudinem & ductum fibrarum, tum omnes ejus fibræ A C, H L, K B, & quæ ipſis ſunt parallelæ, æquali vi deorſum agentur, proinde æquali vi reagent, hoc eſt reſiſtentiam æqualem exercebunt. Quoniam reſiſtentia eſt magnitudo, poterit exponi per aliam magnitudinem, adeoque exponatur reſiſtentia fibræ B K ex puncto K per rectam B K æqualem A B, reſiſtentiæ omnium fibrarum inter A & B intermediarum exprimentur per alias rectas æquales ad B K, ipſique parallelas, quæ, quia ſunt puncta inter A & B infinita, etiam erunt infinitæ, adeoque complebunt quadratum A B K C, quod ſummam

reſiſtentiarum omnium abſolutarum exhibebit: Quare ſtatui poteſt; Cohærentiam abſolutam repræſentari ope Quadrati A B K C.

Sit nunc corpus id A B K C in *fig.* 10. affixum parieti D E, ejuſque extremo C appendatur pondus F id divulſurum â pariete, tum ſi rumpetur corpus, id fiet in B A, quia pondus F applicatum vecti A C maximam vim exercet in A B, â quo plurimum diſtat: ſi deinde rumpatur, fiet rotatio circa punctum A, quamobrem B A C hic poteſt conſiderari inſtar vectis incurvi, cujus bina crura ſunt A B, A C, centrum motus in A, extremo C cruris A C applicatur potentia movens F, ſed omni puncto cruris A B applicatur reſiſtentia ſuperanda, quæ eſt Cohærentia ejus cum pariete D E, ſequitur ergo ex iis, quæ Mechanici de Vecte demonſtrant: quo punctum cruris A B eſt propius centro motus A, id eo minus momenti reſpectu ponderis F, agentis ſemper ex eadem diſtantia A C, habiturum: quare ſi ſumatur punctum H, erit ad æquilibrium, vis requiſita in H ad eam in C, uti A C ad A H: & in B ad eam in C, uti A C ad A B. Sed eſt Cohærentia omnium punctorum inter A & B æqualis, quare momentum virtutis, quæ agit ex vecte A H erit ad eam ex A B, uti A H ad A B, hoc eſt uti diſtantia a centro motus A; quia autem ea in B eſt ad vim ſolventem in C, uti A C ad A B, hoc eſt æqualis virtuti abſolutæ; poteſt vis Cohærentiæ puncti B exponi per B K, æquali B K in *fig.* 11, tum ex quolibet puncto rectæ A B ducatur recta parallela ad B K, & æqualis ſuæ diſtantiæ â centro A, hæc exponet vim illius puncti; ſumma vero omnium earum rectarum complebit Triangulum B A K, quare ſumma Cohærentiæ lateris A B erit ut hoc Triangulum, quod cum ſit dimidium quadrati B A K C exponentis Cohærentiam abſolutam, erit Cohærentia reſpectiva dimidia abſolutæ: ſi igitur corpus A B C K in *fig.* 11. a pondere G librarum 100 rumpatur, poterit transverſe in *fig.* 10, a pondere F librar. 50 rumpi. Hæc demonſtratio competit omnibus corporibus rigidis, eam non dedit, ſed ſuppoſuit Galilæus, eique hypotheſi Propoſitiones ſuas ſuperſtruxit: An igitur Cohærentia corporum reſpectiva non erit in hac proportione ad abſolutam? Revera, ſi corpora perfecte rigida ſint: Verum nullum novimus in hoc Univerſo corpus magnum abſolute rigidum, omnia ſunt flexilia, omnia antequam franguntur, cedunt aliquomodo;

Vitrum

Vitrum enim ponatur ante oculos, quod inter rigidiſſima hucuſque cognita numeratur; id nihilominus in fila ductum tenuia, valde quam flexile obſervatur, uti plumæ ex eo confectæ, tum Tubi capillares probant, quorum aliquem, 3 pedes longum, in circulum flectere potui integrum: idcirco antequam vitrum frangitur, partes aliquomodo ex ſe extricantur, ſucceſſive rumpuntur. ſed id multo clarius videtur in ligno transverſe frangendo: ponamus enim aliquod, uti in *Tab.* XXIV. *fig.* 12. ABKC, cujus latus AB parieti DBHAE applicatum firmiter, aut infixum ſit, quod a potentia vel pondere Q deorſum trahatur; hoc antequam frangetur, incurvabitur, partes ſupremæ 1 B 2 B extrahentur ex ſe ad notabilem uſque diſtantiam, deinde â ſe fatiſcent, cohærentibus tum nihilominus partibus 1 H 2 H, quæ tantundem ac ſuperiores extrahendæ ſunt antequam ſolvantur, ſequuntur tum aliæ propiores ipſi A, quæ minus adhuc extricatæ, magis extrahendæ ſunt, priuſquam ſeſe relinquant, adeoque ſucceſſive fiet partium ſolutio, primo ſuperiorum, tum mediarum, tandem inferiorum: Hæc flexilitas omnium corporum & ſucceſſiva abruptio demonſtrant, Galilæi hypotheſin non cum Experimentis, quæ cum corporibus naturalibus inſtituentur, poſſe congruere: Cui accedit, quod fibræ corporum, quæ extrahuntur, eo plus reſiſtunt viribus ſeparantibus, quo plus extrahuntur; eo minus autem reſiſtunt, quo minus extrahuntur; quamobrem in corpore ligneo, modo conſiderato, fibræ ſuperiores 1 B 2 B maxime extractæ, maximâ vi ſe retrotrahent, hoc eſt reſiſtent, minus extractæ fibræ 1 H 2 H, etiam minori vi ſe retrotrahent, eritque vis fibrarum retrotrahens ſemper eo minor, quo fibræ propius puncto A fuerint: Ex quo ſequitur, ab omnibus punctis lateralibus corporis A 2 H 2 B vim reſiſtentiæ admodum inæqualem contra potentiam Q ſeparare nitentem eodem temporis momento exerceri, quæ a Galilæo æqualis ſupponebatur: Quamobrem hæ binæ obſervationes evincunt regulam Galilæi non reſponſuram Experimentis cum corporibus flexilibus inſtituendis, uti etiam eventus comprobavit, Mariottus enim nonnulla Cohærentiæ abſolutæ & reſpectivæ inter ſe comparans Tentamina, obſervavit potentiam corpus transverſe ſeparantem eſſe aliquando $\frac{1}{3}$, aliquando $\frac{1}{4}$ illius, quæ corpus directe fregerat: Inclytus Leibnitſius etiam memoriæ prodidit:

didit in Actis Lipſienſibus Anni 1684 ſibi a Blondellio relatum fuiſſe Paulum Wurtſium, corporum firmitates explorantem deprehendiſſe, Experimenta nequaquam cum doctrina Galilæi convenire, quemadmodum etiam omnia noſtra tentamina inferius tradenda evincent.

Quoniam igitur omnia corpora flexilia ſunt, quænam proportio, aut proportiones erunt inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam? ſupra memoravi quidnam Mariottus determinaverat ex quibusdam a ſe captis Experimentis, quibus abſolutam eſſe ad reſpectivam uti 3 ad 1, vel 4 ad 1 concluſerat: nec negari poſſe, quin aliquando hæc obtineat proportio, noſtra tentamina evincent; verum plurimas alias dari etiam ex illis conſtabit, & quidem aliquando eſſe uti 18 ad 1, imo omnes intermedias inter 3 ad 1 & 18 ad 1 obtinere, quod probat Mariotti aſſertum non eſſe univerſale: Profecto nihil difficilius determinatu datur; magnus Leibnitſius omnes fibras corporum, quæ transverſe franguntur, quo tempore franguntur, conſideravit extrahi ex ſe mutuo a ponderibus appenſis; Celeberrimus Bernouillius fibras corporum nonnullas extrahi, nonnullas ſimul comprimi demonſtravit: eſt hæc ſententia veroſimilior priori, ex utraque tamen diverſæ proportiones Cohærentiæ abſolutæ & reſpectivæ demonſtrari poſſunt; & cum utraque mereatur cognoſci, primum Leibnitſianam demonſtrationem aggrediar.

Si in *Tab.* XXIV. *fig.* 12. ſit corpus ABCK, parieti DBHAE infixum, a quo, antequam penitus frangitur, ſecedere poſſit, quantum hic conſpicitur, cum fibræ illud componentes, & ſeſe nectentes tantopere extrahi ex ſe poſſint, quantum diſtat 1B ab 2B. ſit pondus vel potentia quædam Q applicata puncto extremo corporis C, ejus magnitudinis, ut aucta vel tantillum frangeret corpus, adeoque id reducat in ſtatum fracturæ proximum, tum concipiatur circa punctum infimum A, tanquam circa centrum, rotationem vel motum fieri; poteritque 2BAC conſiderari ut vectis incurvus æqualium brachiorum, totumque corpus abſque gravitate, ergo a potentia Q fibræ corporis tendentur, elongabuntur, ita ut punctum B ſuperius â pariete diſcedens veniat ad 2B, ſecum trahat fibram, eam tendat inſtar Chordæ, ipſam in violentum redigendo ſtatum, quo acquirat longitudinem 1B 2B; eodem modo punctum

ctum H a pariete recedendo fibram ſuam tendit, elongatque ut acquirat extenſionem 1 H 2 H, hoc modo omnes fibræ inter B & A tenduntur, extrahuntur, elongantur, maxime ſupremæ 1 B 2 B, minus mediæ 1 H 2 H, omnium minime, quæ ſunt proximæ puncto A. proinde fibræ intermediæ 1 H 2 H minus reſiſtunt potentiæ Q, quam 1 B 2 B propter duas rationes, 1°. Quia B A C vectis eſt incurvus, cujus unum crus eſt B A, adeoque vi eâdem applicatâ diverſis punctis 2 B, 2 H, erit momentum in 2 B, ad id in 2 H, uti A B eſt ad A H; hoc eſt uti diſtantia â puncto A: quare momentum Cohærentiæ in B, ad illud in H, erit uti diſtantia A B, ad A H, quemadmodum ex natura vectis ſequitur. 2°. Quoniam ambæ fibræ 1 B 2 B, & 1 H 2 H ſimul tenduntur a potentia Q, minus tamen 1 H 2 H, quam 1 B 2 B: ſupponamus vires retrotrahentes fibrarum tenſarum eſſe in ratione extenſionum, ita ut fibra tenſa & elongata aliquouſque a pondere uno, duplo plus elongetur a ponderibus duobus, triplo plus â tribus, & ſic porro: tum erunt vires retrotrahentes, uti ſunt tenſiones, ſive elongationes, hoc eſt erit vis in H, ad eam in B, uti 1 H 2 H, ad 1 B 2 B. ſed ſunt A 1 H 2 H. & A 1 B 2 B duo Triangula ſimilia, & 1 H 2 H, ad 1 B 2 B :: A 1 H ad A 1 B. quare erunt vires fibrarum retrotrahentes in 1 H & 1 B, uti A 1 H ad A 1 B. ſed ob rationem vectis modo datam, erant momenta virium in H & B, uti A 1 H ad A 1 B. quare ob duas rationes ſimul, erunt vires in H ad eas in B, in ratione compoſita ex A H ad A B, & ex A H ad A B, hoc eſt in ratione duplicata diſtantiæ A H ad A B, a centro motus A.

Quæcunque demonſtravimus de viribus duorum punctorum H & B conveniunt viribus omnium punctorum inter A & B, ideoque omnes vires in unam ſummam addendæ ſunt, ut habeatur tota vis reſpectiva Cohærentiæ. Hæc ſumma ſequenti modo cognoſcetur: capiatur N R æqualis A B, in quâ fiat N P æqualis A H: deinde ut NP^q ad NR^q. ita ſit quæcunque P Q ad R S, quæ ad angulos rectos inſiſtant ipſi N R, per puncta N Q S deſcribatur parabola Apolloniana, cujus vertex ſit in N, & compleatur rectangulum N R S T. Tum ſi R S exponat vim Cohærentiæ puncti B, P Q exponet eam puncti H, omneſque parallelæ ad R S utrimque terminatæ in

NR & in parabola, exprimenc vim illius puncti, quod ab A tantopere diſtat, ac diſtat ab N. Omnes vero rectæ ex omnibus punctis NR ductæ ad NQS replent Trilineum parabolicum RSQNPR, quare hoc ſpatium repræſentabit omnes vires Cohærentiæ totius lateris AB: Verum quia vis puncti B poſita fuit æqualis RS, atque vis Cohærentiæ abſolutæ omnium punctorum inter A & B ſit eadem: ſumma Cohærentiæ abſolutæ totius lateris AB exponetur ope rectanguli NRST: quamobrem vis ſuperans Cohærentiam reſpectivam erit ad abſolutam, uti ſpatium Trilinei parabolici NQSRPN ad rectangulum NRST: verum conſtat apud Geometras, hoc ſpatium trilineum eſſe $\frac{1}{3}$ rectanguli, erit igitur Cohærentia reſpectiva $\frac{1}{3}$ Cohærentiæ abſolutæ: hoc eſt ſi lignum ABCK traheretur â potentia directione AC ſecundum longitudinem, & rumperetur viribus 300 librarum, tum ex C pondus Q transverſe applicatum, & modo 100 librarum, idem lignum frangeret.

Eſt hæc demonſtratio veriſſima quotiescunque id obtinet in corporibus, ut fibrarum tenſarum elongationes ſint proportionales viribus tendentibus, quemadmodum hic ſuppoſitum fuit: verum id non obtinet in omnibus omnium corporum tenſionibus, etiamſi forte detur in nonnullis, nam in plurimis obſervamus, quando tenduntur ab aliquo pondere, extenſiones primum eſſe magnas, deinde æquali pondere addito minores quam ante, appenſo tertio pondere multo minus elongari fibras quam â primo, atque æqualibus ponderibus aliis perpetuo annexis, decreſcere magis magisque elongationes, quod Clar. Bernouillius ſequenti Experimento confirmavit: Sumta fuit Chorda ex Inteſtinis animalium facta, tres longa pedes, cujus extremo ſucceſſive appenſæ fuerunt libræ, 2, 4, 6, 8. elongationes Chordæ obſervatæ ſunt, 9, 17, 23, 27 linearum, quæ fuiſſent 9, 18, 27, 36. linearum, ſi elongationes fuiſſent proportionales ponderibus tendentibus: Verum ſint vires tendentes in quacunque proportione ad fibrarum productiones, nihilominus eadem methodo ope infinitarum parabolarum poterit Cohærentia reſpectiva ex abſoluta deduci, atque demonſtrari quomodo, illa poſſit eſſe $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$ &c. hujus: nam poſitis omnibus ut ante, ſit vis retrotrahens in elongatione 1 B 2 B ad eam in elongatione 1 H 2 H, uti $\overline{AB}^q$ ad $\overline{AH}^q$, erit vis tota puncti B ad eam in H, cum ex

ex hac conſideratione, tum ex indole vectis, uti $\overline{AB}^c$ ad $\overline{AH}^c$. atque in hac proportione agent omnes fibræ intermediæ: ut capiatur ſumma virtutis omnium fibrarum inter A & B intermediarum, fiat NR ∞ AB, in qua ſumatur NP ∞ AH, tum fiat ut $\overline{NP}^c$ ad $\overline{NR}^c$, ita quæpiam PQ ad RS, poteritque per tria puncta NQS deſcribi parabola Cubica, cujus ſpatium NRS reſiſtentiam reſpectivam exprimet: completo autem parallelogrammo ſub NRS, quod reſiſtentiam abſolutam indicabit, erit Trilineum parabolicum NRSN ad parallelogrammum NRST, uti 1 ad 4.

Si vero vis reſiſtentiæ fibrarum 1B 2B, 1H 2H in his elongationibus fuerit uti $\overline{AB}^c$ ad $\overline{AH}^c$, erit additâ ratione vectis, tota vis in B ad eam in H, uti $\overline{AB}^4$ ad $\overline{AH}^4$, atque in eadem proportione ſe habebunt omnes fibræ intermediæ, deſcripta iterum NR ∞ AB, & NP ∞ AH, atque aſſumta $\overline{NR}^4$ ad $\overline{NP}^4$: : RS. PQ. poterit iterum parabola, ſed ſurde ſolida deſcribi per puncta NQS, ejuſque ſpatium NRSQN repræſentabit reſiſtentiam reſpectivam hujus corporis: completum vero parallelogrammum NRST abſolutam, quia hoc ſpatium parabolicum NRSQN eſt ad parallelogrammum uti 1 ad 5, erit reſiſtentia reſpectiva ad abſolutam uti 1 ad 5. Eodem modo ſi vis fibrarum 1B 2B, & 1H 2H, in tali elongatione ac ſunt, quando corpus mox rumpetur, ſit uti $\overline{AB}^4$ ad $\overline{AH}^4$, erit tota vis additâ ratione vectis uti $\overline{AB}^5$ ad $\overline{AH}^5$. & reperietur Cohærentia reſpectiva ad abſolutam uti 1 ad 6. Hoc modo pergendo ſemper determinabitur Cohærentia reſpectiva ex abſoluta, ſint vires fibrarum tenſarum quælibetcunque in ſuis productionibus; quare ſpatia parabolarum infinitarum ſic inſervire poſſunt cognoſcendis Cohærentiis reſpectivis & abſolutis, quamvis vires retrotrahentes ad productiones non modo fuerint in rationibus numerorum integrorum, ſed etiam ſecundum fractiones quaſcunque: ſi enim NT vocetur x, & TS ∞ y^m, erit ſpatium parabolicum NQSTN ad parallelogrammum NRST, uti m ad $m+1$ unde Trilineum parabolicum NRSQN ad parallelogrammum eſt uti 1 ad $m+1$, quemadmodum apud Mathematicos videri poteſt, uti apud *L'Hoſpital Sections Coniq. Liv. 5. §. 13. Carreè Me-*

ſur. des Surfaces Sect. 1. §. 23. *Hayes Treatize of Fluxions Sect.* 4. §. 1. *Corol.* & apud alios.

His licet demonſtratis, quanta futura ſit diverſorum corporum Cohærentia reſpectiva ad abſolutam determinari tantum poterit ex Experientia, quia a priori ignoramus, an in hoc corpore, quod voco A, fibræ elongentur in ratione tenſionum, uti Leibnitſius ſuppoſuit, an in ratione ſubduplicata, ſubtriplicata, aliave qualibet tenſionum ſuarum; ſi id a priori cognoſceremus, etiam ope explicatæ methodi extemplo reſpectivam Cohærentiam ex abſoluta determinaremus, verum id Experientia prius oſtendere debet, ejus ope cognita Cohærentia abſoluta & reſpectiva, cognoſcetur ex iis, quæ ſupra demonſtravimus, in quanam proportione ſe habeant vires retrotrahentes fibrarum in variis elongationibus oriundis ex tenſione.

Sit enim Cohærentia abſoluta alicujus corporis ad reſpectivam uti 6 ad 1, tum erit hæc proprietas virium retrotrahentium in fibris, ut ſint in ratione ſurde ſolida elongationum: vidimus enim ſi fibræ habeant vires retrotrahentes in ratione elongationum ſurde ſolida, abſolutam Cohærentiam fore ad reſpectivam, uti 6 ad 1.

Poſuimus in datâ demonſtratione omnes fibras totius lateris A H B elongari & diſtrahi, verum ſi accuratius attendamus, obſervabimus in inflexione corporis ab appenſo pondere fibras partim extrahi, partim comprimi: Sit enim corpus *Tab.* XXIV. *fig.* 13. A B C D, primo horrizontale, atque infixum parieti A B, tum extremo C D appendatur pondus P, quo deprimatur & elongetur, atque fibra B recedat uſque in F, evadatque corpus F A Z X, erunt fibræ intermediæ B A F quædam tenſæ: ſed ſi hoc corpus ita ſibi relinqueretur, extenſione B F manente, & concipiatur paries B A penetrabilis, circa punctum F tanquam centrum converteretur deſcendendo uſque in ſitum G F X Z, adeoque parietem penetraſſet quantitate Trianguli A G S, cum vero paries B A ponitur impenetrabilis, corpus eum premit, quantum ingreſſum fuiſſet, adeoque tantopere comprimit fibras contra parietem.

Ex quibus liquet, corporis A B C D, quo tempore id â pondere P deprimitur, & fibræ ſuperiores extenduntur, fibras inferiores comprimi.

Quo

Quo corpus ABCD ſit flexibilius, eò â pondere P, fibra BF magis elongabitur, adeoque iterum concepto pariete penetrabili, & puncto *f* tanquam centro, magis penetrabit corpus parietem evadendo *gf*ZX, unde erit Triangulum A*g*S, exprimens quantitatem, qua penetravit, majus quam Triangulum AGS præcedens; poſito proinde iterum pariete AB impenetrabili, hoc corpus magis premet parietem, ſive plus comprimet fibras inferiores, cum ſimul plus extendat fibras ſuperiores.

Quo corporis fibræ plus comprimuntur, eo magis diſtant â ſolutione, quæ hic in extractione conſiſtit; quo minus comprimuntur, eo ſolutioni ſunt propiores, adeoque propiores ſolutioni ſunt fibræ inferiores corporis rigidioris, quam flexibilioris; unde in corpore valde flexibili omnes fibræ ſuperiores vim reſiſtentiæ contra pondus extremo appenſum P exercere debent, inferioribus fere nihil agentibus, quum in corpore rigidiori plures ſuperiores ſimul reſiſtant: unde ſequitur â minori pondere diffractum iri fibras ſuperiores corporis flexiblis quam rigidioris, quod omnia noſtra tentamina penitus evincent, in iis quippe conſtabit, quo corpus eſt flexibilius, eo Cohærentiam reſpectivam eſſe minorem, quo rigidius, eo eſſe majorem.

Viſis ita compreſſionibus fibrarum, examinemus earum elongationes, atque iterum ponamus fibram ſuperiorem BF corporis ABCD eſſe extenſam quantitate BF, parietem penetrabilem, & corpus ſibi relinqui, ut deſcendendo circa F vertatur, & fiat GFXZ, tum elongabuntur fibræ componentes Triangulum SBF, hæ igitur ſolæ ſunt, quæ ſe retrotrahendo reſiſtunt ponderi trahenti P, adeoque Triangulum poterit exprimere reſiſtentiam contra pondus P, eritque hæc magnitudo Cohærentiæ reſpectivæ; abſoluta autem eſt æqualis Rectangulo, cujus unum latus AB, alterum BF, nam quando corpus trahitur directione AD ſecundum longitudinem poterunt omnes ejus fibræ in AB extendi, quantum extracta eſt fibra BF. quia autem Triangulum BSF ſemper erit minus Triangulo ABF, quod eſt dimidium rectanguli AB, BF, erit in omni corpore flexibili ſemper Cohærentia reſpectiva minor quam $\frac{1}{2}$ abſolutæ; quo nunc BF magis increſcit, manente pondere P eodem, uti fit in corporibus flexibiliſſimis, eo punctum S magis adſcendit verſus B, at-

que eo minus fit Triangulum SBF reſpectu rectanguli ſub AB, BF, adeoque Cohærentia reſpectiva fit minor reſpectu abſolutæ, unde poſito Triangulo SBF ∞ $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{5}$ &c. rectanguli AB, BF, erit Cohærentia reſpectiva $\frac{1}{3}$, vel $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{5}$ abſolutæ; & fieri poteſt Triangulum SBF multo minus adhuc, unde multum adhuc decreſcere Cohærentia reſpectiva poterit, quæ proinde pendebit a rigiditate vel flexibilitate majori minorive fibrarum, poteſtque ſub variis obſervari proportionibus, non determinandis niſi ex Experientia.

Sequitur ex his non dari in Natura unam regulam Univerſalem exponentem proportionem eandem inter Cohærentiam reſpectivam & abſolutam, qualem Geometræ dare anniſi ſunt, cum diverſiſſima eſſe debeat proportio pro variâ corporum flexibilitate, quemadmodum revera Experientia evincit. Si Philoſophi antequam operam huic doctrinæ navaſſent, prius plurima tentamina accurate inſtituiſſent, multis peperciſſent laboribus, neque unquam uni univerſali regulæ inveniendæ incubuiſſent: quot enim fere diverſa corpora dantur, totidem diverſæ proportiones inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam deprehenduntur.

Antequam eventum Experimentorum deſcribam, prius methodum, qua peracta fuerunt notabo, ut judicium ferri poſſit an accurate, an negligentius perrexerim.

Tab. XIX. conſpicitur machina noſtra divulſoria in cujus binis perpendicularibus fulcris KK erat foramen Q & R, hoc rotundum, illud quadratum, ut infigi poſſent Ligna Cylindrica & parallelopipeda, erat utrumque ejus amplitudinis, ut arctiſſime complecteretur corpora ſibi immiſſa: oræ foraminum Q & R erant munitæ lamina craſſa cuprea, ne læderentur a corporibus immiſſis, inflexiſque, & ut accuratiſſime menſuraretur diſtantia appenſi ponderis a foramine: Deinde præparavi tabulam Ligneam quadratam *Tab.* XVIII. *fig*, 9. pedis quadrati, diviſam in 144 pollices quadratos; hæc applicabatur lateri fulcri K ad machinam divulſoriam, ut linea, ubi diviſio prima incipit, eſſet in eadem horizontali cum inferiori parte foraminis Q vel R: Erat hæc tabula magnæ utilitatis & commodi, quotieſcunque enim Ligno foramini machinæ immiſſo appenditur pondus, inflexio fit ante rupturam, neque facile obſer-

obſervatur diſtantia lineæ directionis ponderis a foramine, quæ diſtantia tamen accuratiſſime eſt notanda, ut Cohærentiæ abſolutæ & reſpectivæ proportio eruatur: at ope hujus tabulæ facillime & abſque errore conſpicitur directionis ponderis diſtantia.

Præterea tabulam præparaveram, ut ſupra eam depingerem curvas, quas qualibet inflexione corpora deſcriberent, ut obſervaretur, an omnes ejuſdem naturæ, an diverſæ forent; & quænam tum obtinerent: unam enim ingenioſiſſimus Bernouillius examinaverat in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°* 1705. cujus pulcerrimas proprietates detexerat: Sed in hiſce obſervandis mihi non ſatisfeci, quia lignorum inflexio diu manet in motu ab eodem pondere, atque perpetuo quaſi mutatur, cum fibræ corpus componentes non ſimul ex ſe mutuo extrahuntur, quantum debent, ſed ſucceſſu temporis magis magiſque ſolvuntur: Si tamen rudem obſervationem afferre liceat, quam fateor non ſecundum rigorem Mathematicum eſſe accipiendam; Tot formantur curvæ diverſæ a ponderibus appenſis, quot diverſa Ligna exploravi. Ligna quæ examinibus inſervierunt, erant eadem ac in Capite II. adhibita, quæ eum in finem tantæ longitudinis ſumta fuerunt, ut iterum in hiſce tentaminibus explorarentur: quamvis quoque alia nova, earundemque arborum ligna præparaverim; nam fibræ lignorum in Cap. II. examinatorum erant parum ex ſe mutuo extractæ, adeoque hinc inde neceſſario fractæ fuerunt, quod non poterat non Cohærentiam minorem verâ in ſecundo tentamine exhibere: nova ligna non audebam ſubſtituere examinatis, quia etiamſi ex eadem arbore fuerint capta, nihilominus ex alia parte depromebantur, quam non poteram ponere ejuſdem eſſe Cohærentiæ cum alia; imo infra oſtendam, hunc ſcrupulum vanum non eſſe, atque ex eodem aſſere partes, in diverſa a meditullio diſtantiâ ſumtas, varia firmitate donari: non tamen notabilem diſcrepantiam in hiſce Experimentis obſervavi, uti conſtabit in eorum deſcriptis eventibus.

Ligna duplicis facta ſunt figuræ, cylindrica & parallelopipeda, qualia exhibet *Tab.* XX. *fig.* 5 & 6. extremitas donabatur exiguo capite A, impedituro ne funis, ex quo pondus pendebat, decideret ab extremitate inflexi aliquouſque ligni.

Omnia ex fractis in Capite II. confecta longitudinem 6 pollicum ha-

habuerunt, nova 11, vel 12. pollicum: immiſſa fuerunt foraminibus Q & R machinæ divulſoriæ ad profunditatem unius pollicis, adeo ut eminerent illa 5, hæc 10, vel 11 poll. diameter Cylindrorum fuit eadem ac illorum qui ſecundum longitudinem explorati fuerunt, plerumque 0, 25 pollicis: latus quodlibet parallelopipedorum fuit exacte idem quod ſupra examinatum erat: pondus ad hæc frangenda uſurpatum immittebatur patinæ lente & prudenter, conſtans tantum ex drachmis, ne Experimentum turbaretur a motu gravioris ponderis unâ vice ſimul immiſſi: patina funi tenui in annulum convoluto, & Lignum examinandum ambienti prope caput, alligata fuit, quo modo revera accuratiſſime ponderis diſtantia a foramine conſpici poterat contra Tabulam quadratam modo deſcriptam.

Ut quam clariſſime Experimenta omnia intelligantur, unum adnotabo; omnia eodem modo inſtituta fuerunt, quæ brevitatis ergo in Tabellâ propoſui, ne repetere eadem ſæpe tenear.

Cylindrus Tiliæ foramini Q Machinæ divulſoriæ immiſſus, 10 pollicibus prominebat: patinæ ex fune prope caput cylindri pendenti injiciebantur pedetentim libræ 2 Amſtelodamenſes, patina erat libræ $\frac{1}{2}$ a quibus inflexus cylindrus deſcendit, ita ut ponderis directio tantum 7 pollicibus a foramine diſtaret, tum ruptus fuit ad ipſam foraminis oram: gravitatis centri in cylindro & capite habita fuit ratio, idemque momentum habuit, ac ſi ſublata gravitate pondus duarum drachmarum Lanci injectum fuiſſet.

Comparetur hoc Experimentum cum primo Capitis II. in quo idem Cylindrus ſecundum longitudinem exploratus ſuſtinuit libras 720 antequam rumpebatur: ſed obſervetur ex natura vectis, quantum momenti exercuerit pondus librar. $2\frac{1}{2}$ + drachmar. 2. & quodnam pondus ad diſtantiam diametro cylindri æqualem â foramine idem momentum exercuiſſet: quia libræ $2\frac{1}{2}$ & drachmæ 2. diſtiterint 28 diametris cylindri a foramine, pondus 28 majus idem momentum habuiſſet ad diſtantiam diametro æqualem, quod igitur foret librar. $70\frac{7}{16}$. quemadmodum hoc pondus $70\frac{7}{16}$. ad libras 720, ita eſt Cohærentia reſpectiva ad abſolutam, ſed hæ ſunt uti 1 ad $10\frac{250}{1127}$. Quare ita ſe habent memoratæ Cohærentiæ, valde abludentes â proportione Galilæanâ & Mariottiana, ſecundum quas debuiſſet dari uti 1 ad 2. vel 1 ad 3, aut 1 ad 4.

Hæc

T A B U L A

Continens Cohærentias Lignorum reſpectivas inſerenda Pag. 536.

Numerus Experimentorum.	Nomina Lignorum. C. notat Cylindrum. P. Parallelopiped.	Diſtantia ponderis a foramine ante inſtitutum Experim. cum novis Lign. Pollices.	Diſtantia ponderis a foramine quando frangitur. Pollic.	Pondus applicatum extremo & frangens. Unciæ.	Proportio inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam.	Ante Experimentum diſtantia ponderis a foramine, cum lignis examinatis in Cap. II. Poll.	Diſtantia directionis ponderis a foramine cum frangitur. pollic.	Pondus extremo applicatum & frangens. Unciæ.	Proportio inter Cohærentiam abſolutam & reſpectivam.
103	C. Tiliæ	10	7	$40\frac{1}{4}$	$10\frac{250}{1127}$ ad 1	5	3, 5	80	$11\frac{13}{1037}$ ad 1
104	C. Alni	10	8	40	$9\frac{151}{161}$ ad 1	5	4	80	$9\frac{151}{161}$ ad 1
105	C. Piceæ	6	4, 75	46	14 ad 1	5	4	72	12 ad 1
106	P. Piceæ	10	9	40	$5\frac{1}{9}$ ad 1				
107	C. Quercus	10	7	$53\frac{3}{4}$	$12\frac{68}{301}$ ad 1	5	4, 3	102	$11\frac{1434}{4386}$ ad 1
108	P. Quercus	10	8, 5	48	$11\frac{28}{50}$ ad 1	5	4, 5	100	$11\frac{9}{225}$ ad 1
109	C. Salicis	10	8, 5	$36\frac{12}{17}$	$13\frac{3}{14}$ ad 1	5	4, 1	70	$14\frac{142}{287}$ ad 1
110	P. Salicis	10	8	38	$12\frac{1}{2}$ ad 1	5	4	75	$12\frac{36}{75}$ ad 1
111	P. Ulmi	10	9	64	$6\frac{43}{72}$ ad 1	5	4, 5	120	$7\frac{356}{510}$ ad 1
112	P. Ulmi aliud	11	9	44	$9\frac{519}{119}$ ad 1				
113	C. Pyri	10	8	32	$8\frac{13}{32}$ ad 1	5	3, 7	51	$11\frac{363}{1887}$ ad 1
114	P. Pyri	11	9	58	$5\frac{190}{511}$ ad 1	5	4	123	$5\frac{170}{246}$ ad 1
115	P Grynen	10	9	48	$5\frac{5}{54}$ ad 1	5	4, 5	58	$8\frac{200}{261}$ ad 1
116	C. Grynen	10	8, 5	32	$12\frac{19}{34}$ ad 1	5	4, 5	59	$13\frac{169}{531}$ ad 1
117	C. Meſpili	10	6	81	$5\frac{183}{243}$ ad 1	5	3	164	$5\frac{113}{123}$ ad 1
118	P. Meſpili	10	6	$100\frac{1}{3}$	$4\frac{126}{131}$ ad 1	5	3	198	$4\frac{164}{297}$ ad 1
119	C. Abietis	8	7, 5	37	$8\frac{368}{555}$ ad 1	5	4	69	$10\frac{12}{69}$ ad 1
120	P Abietis	11	9, 5	$36\frac{1}{2}$	$6\frac{702}{1483}$ ad 1	5	4	71	$9\frac{9}{72}$ ad 1
121	C. Ulmi	10	8, 5	36	$11\frac{6}{51}$ ad 1	5	4, 25	70	$12\frac{92}{287}$ ad 1
122	C. Fraxini	10	7, 5	33	$18\frac{14}{237}$ ad 1				
123	C. Fagi	10	7, 25	38	$16\frac{8}{57}$ ad 1	5	4	79	$15\frac{11}{79}$ ad 1
124	C. Nucis	10	8, 5	41	$8\frac{224}{697}$ ad 1				
125	C. Buxi	10	6, 5	82	$3\frac{91}{1103}$ ad 1	5	3, 8	161	$5\frac{2395}{3054}$ ad 1
126	P. Buxi	10	7	96	$5\frac{110}{168}$ ad 1	5	3, 5	199	$5\frac{6215}{6965}$ ad 1
127	C. Pomi	10	7	36	$8\frac{108}{476}$ ad 1	5	3, 5	79	$7\frac{143}{551}$ ad 1
128	P. Pomi	10	7, 75	48	$6\frac{154}{341}$ ad 1	5	3, 5	80	$7\frac{6}{7}$ ad 1
129	P. Pomi alius	9	5, 5	58	$6\frac{386}{319}$ ad 1				
130	C. Oleæ	10	8, 5	41	$7\frac{642}{1394}$ ad 1	5	4, 2	80	$9\frac{121}{287}$ ad 1
131	P. Oleæ	10	9	65	$5\frac{95}{117}$ ad 1	5	3, 8	145	$6\frac{230}{551}$ ad 1
132	C. Suykerkiſte	10	9, 5	56	$5\frac{280}{1064}$ ad 1	5	4, 5	114	$5\frac{235}{513}$ ad 1
133	P. Suykerkiſte	10	9, 5	80	$7\frac{17}{19}$ ad 1				
134	C. Cerafi nigri	9	7, 5	48	$10\frac{5}{9}$ ad 1	5	3, 3	100	$11\frac{17}{33}$ ad 1
135	P. Cerafi nigri	8	7	80					
136	C. Oxyacanthæ	9, 5	8	49	$10\frac{80}{392}$ ad 1	5	3, 8	105	$10\frac{10}{399}$ ad 1
137	P. Oxyacanthæ	9, 5	8	56	$8\frac{16}{448}$ ad 1	5	3, 8	110	$8\frac{129}{209}$ ad 1
138	C. Cerafi	8, 5	7, 75	44	$7\frac{426}{682}$ ad 1				
139	P. Cerafi	8	7, 5	72					
140	C. Pruni	6	3	48	$16\frac{16}{288}$ ad 1	5	2, 5	60	16 ad 1
141	P. Pruni	8, 5		52					
142	C. Granadille	9, 5	7, 25	$113\frac{1}{2}$	$4\frac{2036}{3291}$ ad 1	5	3, 8	242	$4\frac{1296}{9176}$ ad 1
143	P. Granadille	9	8, 25	153	$2\frac{2702}{5049}$ ad 1	5	3, 8	265	$3\frac{179}{1007}$ ad 1
144	P. Santali rubri	8	7, 5	80	4 ad 1	5	4, 1	153	$3\frac{5181}{6273}$ ad 1
145	P. Paardevlys	9	8, 5	120	$5\frac{25}{99}$ ad 1	5	4, 25	230	$5\frac{255}{989}$ ad 1
146	P. Guajaci	9, 5	9	64	$5\frac{540}{574}$ ad 1	5	4, 20	134	$5\frac{2085}{3003}$ ad 1
147	P. Sakkerdaane	8, 5	8	$71\frac{1}{2}$	$9\frac{108}{288}$ ad 1	5	4, 4	149	$8\frac{1552}{6556}$ ad 1
148	P. Tiliæ	10	8, 75	40	$11\frac{3}{7}$ ad 1				
149	P. Fagi	10	7	$56\frac{1}{2}$	$12\frac{254}{398}$ ad 1	5	4	90	$14\frac{4}{9}$ ad 1
150	P. Nucis	10	8	$67\frac{1}{2}$	$5\frac{50}{54}$ ad 1	5	4	115	$7\frac{17}{115}$ ad 1
151	P. Alni	10	9, 25	48					
152	P. Fraxini non potuit frangi, flexum fuit abſque ruptura, ita ut angulum rectum pars flexa cum ea, quæ foramini inhæſit, conſtituerit.								
153	P. Vitri cujus quodlibet latus 2 lin.	2, 42	2, 44	$52\frac{5}{6}$	$1\frac{148853}{173149}$ ad 1. proxime 2 ad 1.				
154	P. Vitri latus $1\frac{6}{7}$ lin.	2, 44	2, 40	$23\frac{13}{16}$	$2\frac{62}{369}$ ad 1.				
155	C. Vitri diametr. $2\frac{4}{9}$ lin.	3, 40	3, 40	$49\frac{10}{25}$					

Hæc Experimenta luce meridianâ clarius evincunt, nec regulam Galilæi, nec Mariotti, nec aliorum eſſe Univerſalem, cum dentur corpora, in quibus Cohærentia abſoluta ad reſpectivam eſt uti 18 ad 1, veluti in Exp. CXXII in aliis uti 16 ad 1, veluti in Exp. CXXIII. & CXL. in aliis uti 12 ad 1, veluti eſt in Exp. CVII, CX, CXIV, CXLIX. dantur tamen ubi regnat proportio 3 ad 1 veluti in Exp. CXXV. tum ubi eſt proportio 2 ad 1, ſicuti in Exp. CXLIII, CLIII, CLIV. imo obtinent plurimæ aliæ proportiones inter 18 ad 1, & 2 ad 1 intermediæ: in hiſce fractiones negligimus, quia non faciunt ad ſcopum.

In corporibus rigiditati proximis, veluti in Vitro, Galilæana proportio datur: in aliis paulo flexibilioribus datur Mariottiana: ſed in aliis quæ magis flecti poſſunt, aliæ regnant proportiones.

Qui hæc Experimenta accurate perpendit, dubitare poſſet, an quidem cum ſufficienti cura ſint inſtituta, cum aliquando magna Cohærentiæ diſcrepantia detur, licet corpora ex eodem ligno fuerint confecta, ſed intelligat hic velim, Ligna non eſſe corpora homogenea, ſed hinc inde poroſiora aut ſolidiora, magis minuſve reſinoſa, fibris obliquioribus aut rectioribus compoſita, a quibus hæc diſcrepantia oritur, unde, ſi eadem repetantur tentamina, fere nunquam eædem proportiones inter abſolutam & reſpectivam Cohærentiam deprehendentur, quamvis non multum ab his abluſuræ.

Obſervamus in his Experimentis fere omnium parallelopipedorum Cohærentiam abſolutam majorem rationem habuiſſe ad reſpectivam quam cylindrorum.

Quoniam ſingulis annis arborum trunci incrementum capiunt, corticis interiori tunica ad lignum trunci accedente & accreſcente, non poteſt truncus per totam ſuam ſubſtantiam eſſe æque firmus: meditullium enim annoſiſſimum eſt, pars huic proxima ſequitur ætate, noviſſima eſt quæ cortici adhæret: tenerum & molle eſt lignum quod novum, quia parum eſt compreſſum, & aquoſis plenum ſuccis, ſed durius eſt quod annoſius, quia comprimitur circumquaque a novo ligno accedente, tum durius eſt, quia plus reſinæ collegit: explorandum duxi, quænam foret Cohærentia ejusdem ligni in diverſis a meditullio diſtantiis: ex Ligno Quercico electus fuit aſſer, qui ex medio trunco exſectus

 erat,

erat, proinde tranſiens per meditullium omnesque partes, quæ ſingulis annis accreverant: Ex eo confecta fuerunt parallelopipeda, 12 longa pollices, æque craſſa, 0, 25 pollices lata; unum erat ex meditullio, alterum ex parte meditullio proxima, tertium ab eo remotius, ut & quartum, quintumque, ſextum cortici adhæſerat: ſingula immiſſa fuerunt foramini quadrato R machinæ divulſoriæ ad diſtantiam unius pollicis, exſtantia igitur 11 pollicibus; extremitati appenſa ſunt pondera ejus gravitatis donec Lignum fregerint, eventus Experimentorum fuerunt ſequentes.

EXPERIMENTUM CLVI.

Parallelopipedum ex meditullio ſuſtinuit libras $4\frac{1}{2}$, inflexum fuit antequam rumpebatur ita, ut directionis linea a foramine diſtiterit 9 pollicibus.

EXPERIMENTUM CLVII.

Quod meditullio proximum fuerat ſuſtinuit libras 4, inflexum fuit, ſed minus quam præcedens, adeo ut ponderis directio a foramine diſtaret $9\frac{1}{4}$ pollicibus.

EXPERIMENTUM CLVIII.

Ordine huic proximum ſuſtinuit libras 4. inflexum fuit minus præcedenti, atque directio ponderis a foramine diſtabat $9\frac{1}{2}$ pollicibus cum frangeretur.

EXPERIMENTUM CLIX.

Parallelopipedum a meditullio remotius ſuſtinuit libras 4, minus inflexum fuit cum frangeretur, nam directio ponderis a foramine diſtabat tantum $9\frac{3}{4}$ pollicibus.

EXPERIMENTUM CLX.

Parallelopipedum adhuc a meditullio remotius præcedenti ſuſtinuit

nuit libras $3\frac{10}{16}$, ſed directio ponderis â foramine, cum frangeretur, diſtabat tantum $9\frac{1}{2}$ pollicibus.

EXPERIMENTUM CLXI.

Quod Cortici proximum fractum fuit a libris $3\frac{3}{16}$ extremo appenſis, inflectebatur omnium minime, nam 10 pollicibus ponderis directio a foramine diſtabat, cum frangeretur.

Liquet ex his Experimentis omnes Trunci partes non eſſe æque flexiles, meditullio proximas eſſe flexiliores iis, quæ cortici ſunt propinquiores: nam parallelopipedum 11 pollicum meditullii, antequam frangebatur, inflexum fuit, ut modo 9 pollicibus a foramine diſtaret ponderis directio, cum quod cortici proximum ad 10 pollicum diſtantiam â foramine ponderis directionem habuerit, quando rumpebatur: Vulgari opinioni hoc penitus adverſatur quippe magis flexibile creditur lignum quod recentius, fragilius quod annoſius eſt, in trunci ſubſtantia id falſum, verum in ramis exiſtit: oleum, quo meditullium trunci copioſius gaudet, quam partes cortici proximæ, facit ut meditullium flexibilius exiſtat.

Præterea obſervamus in his Experimentis, Cohærentiam partium per totam Trunci craſſitiem admodum diſcrepare: tanta quippe parallelopipedi ex meditullio Cohærentia eſt, ut ruptum fuiſſet a libris 162. ad diſtantiam 0, 25 pollicis a foramine applicatis; ſed parallelopipedum ſecundum ad eandem diſtantiam frangeretur a libris 148: Tertium a libris 152. quartum a libris 156. quintum a libris 138. ſextum a libris 128. Adeoque firmiſſimum eſt meditullium: debiliſſimum Lignum cortici proximum: in intermediis lignis inæqualitas datur, quæ pendet a diverſo modo, quo partes concreverunt, quod fieri potuit, quia uno anno æſtas fuerit calidior, frigidiorve; humidior, ſicciorve altero, ita ut partes a cortice formatæ fuerint nunc denſiores & rigidiores, nunc rariores & molliores: Idcirco arbitror Cohærentiam truncorum omnium arborum fore admodum diverſam, nec id ipſum præciſe ſemper obſervatum iri, quod mihi in hiſce Experimentis videre contigit.

Lignum unius ejuſdemque generis diverſa firmitate donari annotavit Cl. Parentius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy: A°.* 1707. cum enim pa-

parallelopipedum ex ligno tenero quercico, mediocriter duro & ſicco conſtruxerat, latum 5 lineas, altum 6 lineas, longum $5\frac{1}{2}$ pollices, id foramini immiſſum horizontaliter a libris 23 extremo appenſis fractum fuit: deinde aliud parallelopipedum præparavit, æque longum, latum & altum ac prius, ſed ex Ligno quercico duriori, id antequam rumpebatur, ſuſtinuit libras 52. ab extremo: Aliud parallelopipedum quercicum durum ſiccumque, $3\frac{1}{2}$ lineas craſſum, $13\frac{2}{3}$ lineas latum, $6\frac{1}{2}$ pollices longum, planitiei impoſitum, ſuſtinuit ante rupturam libras $38\frac{1}{2}$ extremitati appenſas: perpetuæ eſt obſervationis ramorum Lignum eſſe flexibilius, ſed infirmius; truncorum rigidius & fortius: creſcunt autem arbores certo tempore, deinde ſtant, poſtea decreſcunt; ſolet meditullium primo corrumpi, cortex diutiſſime perſtare: hinc meditullium trunci non ſemper eſt firmiſſimum, quemadmodum noſtra Experimenta evicerant, imo aliquando rami erunt fortiſſimi truncus debiliſſimus omnium partium.

Sunt hæc pauca Tentamina fundamenta vera doctrinæ de Cohærentia ſolidorum; utinam Philoſophi reliqua corpora, quæ in Terra dantur, ſecundum hanc ſimilemve methodum explorarent! abſque Experimentis enim hæc doctrina promoveri non poterit, mortalium enim nemo â priori determinabit, quanta erit corporis dati, & in præcedentibus nondum explorati firmitas abſoluta, aut reſpectiva: imo ex data reſpectiva non fluit magnitudo abſolutæ, uti nec ex abſolutâ reſpectiva cognoſcitur: nam ignoramus quanta ſit in dato corpore reſiſtentia tenſarum fibrarum in qualibet productione, hoc Experientia tantum detegit: propterea orandi ſunt homines, ut animos ſubmittant, ſcientiam ſolidam quærant, tentamina cum corporibus inſtituant, relinquantque inanem Philoſophiam, in qua de cauſis tantum diſputatur, Hypotheſes finguntur, quæ diſcipulis pro demonſtrationibus venduntur, quorum animi vanâ implentur doctrinâ, tempus peſſime eripitur, crumenæ turpiter evacuantur.

Ordo exigeret, ut Metallorum Cohærentiam reſpectivam quoque traderem, eorum enim maximus per totam vitam eſt uſus: ſed hæc adeo flexilia ſunt, ut horizontaliter foramini immiſſa, a pondere extremitatibus appenſo, ad angulum rectum inflectantur, nec frangan-

gantur: hac inflexione impediunt quo minus examini Cohærentia eorum reſpectiva ſubmittatur.

Conveniunt huic loco Experimenta a Mariotto capta, quæ tamen non repetii: Cylindrus vitri, diametri $\frac{5}{7}$ linearum, longitudinis 6 pedum, infixus foramini horizontaliter, propria gravitate fuit diffractus.

2°. Cylindrus marmoris nigri, diametri 0, 5 pollicis ad diſtantiam 4 pollicum â foramine ſuſtinuit ab extremo libras $10\frac{1}{2}$, a quibus rumpebatur.

3°. Gladius oblique ſurſum infixus foramini geſtavit ab extremitate libras 68.

4°. Lamina parva ferri albi ſuſtinuit libras 80.

Sed ad alia properemus Tentamina, exploremus in quanam proportione altitudinum, & latitudinum corpora diverſæ craſſitiei cohæreant. Hunc in finem parallelopipeda Lignea ex uno & eodem aſſere confeci, quorum omnium latitudo erat eadem, nempe 0, 26 pollic: altitudine tamen diverſa donabantur: ne autem obſcuritas maneat, quid latitudinem aut altitudinem vocem, inſpiciatur *Tab.* XXIV. *fig.* 14. in qua parallelopipedum X proponitur, cujus EF altitudo, FG latitudo, GS longitudo appellatur: Parallelopipedum quodlibet uno extremo immittebatur foramini aſſeris quercici, cui accurate conveniebat, & cujus latus infimum perfecte horizonti parallelum ponebatur, hinc quot diverſæ altitudinis parallelopipeda dabantur, totidem diverſa foramina in aſſere exſculpta erant: alteri extremo parallelopipedi appendebatur pondus, quod pedetentim auctum inflectebat Lignum, tandem rumpebat; quoniam igitur ob inflexionem linea directionis ponderis â foramine perpetuo imminuebatur, curavi adducendo ad foramen aut reducendo ab illo funem, ex quo pondus pendebat, ut diſtantia lineæ directionis ponderis ſemper 9 pollicum fuerit, & ſucceſſus notavi ſequentes.

EXPERIMENTUM CLXII.

Parallelopipedum Quercium, altum 0, 33 pollic. ad diſtantiam 9 pollicum a foramine fractum fuit a libris 5.

EXPERIMENTUM CLXIII.

Parallelopipedum Quercium, altum o, 40 pollic: ad diſtantiam 9 pollic. a foramine, fractum fuit a libris 8.

EXPERIMENTUM CLXIV.

Parallelopipedum Quercicum altum o, 52 pollic: ad diſtantiam eandem a foramine fractum a libris 11 + 15 unciis.

EXPERIMENTUM CLXV.

Parallopipedum Quercicum altum o, 58. poll: ad diſtantiam eandem a foramine fractum fuit â libris 14 + unciis 15 + drachmis 2.

EXPERIMENTUM CLXVI.

Parallelopipedum Quercicum altum o, 68 pollic: ad diſtantiam 9 pollic: a foramine fractum fuit a libris 20 + unciis 7.

EXPERIMENTUM CLXVII.

Parallelopipedum Quercium altum o, 74. pollic: ad diſtantiam 9 pollic: a foramine fractum fuit a libris 24.

Si hæc Experimenta inter ſe comparemus, obſervamus Cohærentiam horum parallelopipedorum Quercicorum æque latorum, ſed diverſæ altitudinis eſſe circiter in ratione duplicata altitudinis, a qua proportione tamen plus recedunt craſſiora, quam tenuiora, quod etiam obſervavi poſtea in aliis Experimentis ab CLXXXVII. ad CXCII. ſi accurate reſponderent Experimenta proportioni duplicatæ altitudinum, ecce quales Cohærentiæ debuiſſent eſſe in uno conſpectæ tabellæ.

Altitudines lignorum	33.	40.	52.	58.	68.	74.
Altitudinum quadrata	1089.	1600.	2704.	3364.	4624.	5476.
Cohærentiæ in Experiment.	5.	8.	$11\frac{15}{16}$.	$14\frac{122}{128}$.	$20\frac{7}{16}$.	24.
Cohærentiæ ex Calculo.	5.	$7\frac{377}{1089}$.	$12\frac{452}{1089}$.	$15\frac{485}{1089}$,	$21\frac{251}{1089}$.	$25\frac{155}{1089}$.

Sunt

Sunt hæ aberrationes a calculo non magnæ, quæ facile ab inæquali ligni Cohærentia oriri potuerunt, quam prævidens, curaveram ut omnia exploranda Ligna ex loco fere aſſeris eodem ſumta fuerint, aut ſaltem ſibi proximo, & electa ex optima parte aſſeris maximeque homogenea, quæ fibris tantum rectis conſtabat: Deinde explorandum duxi, an eadem proportio duplicata altitudinis in Cohærentiis aliorum lignorum daretur, quamobrem ex Ulmo præparavi parallelopipeda æque lata ac præcedentia, ſed diverſæ altitudinis, quibuscum capta tentamina hæc fuerunt.

EXPERIMENTUM CLXVIII.

Parallelopipedum Ulmi 0, 26 pollic: latum, 0, 25 pollic: altum, ad diſtantiam $7\frac{1}{2}$ pollicum a foramine, tantopere enim linea directionis ponderis â foramine diſtabat, fractum fuit a libris 2 + drachma 1. quia autem in ſequentibus Experimentis non curavi, ut linea directionis ponderis a foramine æqualiter diſtaret, ſed tantum eminerent parallelopipeda, antequam pondera appendebantur, 9 pollicibus, inflexa fuerunt a ponderibus vario modo; idcirco concipiantur reducta ad eam longitudinem, qua ponderis directio â foramine diſtaret 8 pollicibus, quo tempore fracta ſunt, tumque hoc parallelopipedum tuliſſet libram 1 + uncias 14 + $\frac{15}{16}$ drachmæ.

EXPERIMENTUM CLXIX.

Parallelopipedum Ulmi, 0, 35 pollic: altum, ad diſtantiam $8\frac{1}{2}$ pollic: a foramine fractum fuit a libris $3\frac{1}{2}$. adeoque ad diſtantiam 8 pollic: a foramine ruptum fuiſſet a libris 3 + unciis $11\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CLXX.

Aliud parallelopipedum Ulmi 0, 43. pollic: altum ad diſtantiam 9 pollic: a foramine ſuſtinere potuit libras 5 + unciam 1. adeoque ad diſtantiam 8 pollicum tuliſſet libras $5\frac{89}{128}$

EXPERIMENTUM CLXXI.

Parallelopipedum Ulmi altum o, 52. pollic. ad diſtantiam 8 pollic. a foramine fractum fuit a libris $9\frac{1}{4}$.

Obſervamus in his quatuor Experimentis Cohærentiam eſſe in majori proportione, quam quæ eſt duplicata altitudinum; quod etiam poſtea deprehendi in Experimentis ab CXCII ad CXCVI. ecce enim in Tabella numeros calculo erutos, qui exprimerent Cohærentiam in altitudinis duplicata ratione.

Altitudines lignorum	25.	35.	43.	52.
Altitudinum quadrata	625.	1225.	1849.	2704.
Cohærentiæ in Experim.	$1\frac{113}{128}$.	$3\frac{23}{32}$.	$5\frac{89}{128}$.	$9\frac{1}{4}$.
Cohærentiæ ſecundum Calcul.	$1\frac{113}{128}$.	$2\frac{2209}{3200}$.	$5\frac{45609}{80000}$.	$8\frac{11664}{80000}$.

In ſuperioribus Experimentis dabantur Cohærentiæ Ligni Quercici in minori proportione quam altitudinum duplicata, quare aliquando exceſſus ſupra hanc proportionem datur, aliquando defectus ab eadem, quod ab admiranda fibrarum flexilitate diverſa pendere videtur: Erant adhuc ad manus duo parallelopipeda ejuſdem Ligni Ulmi, ſed quorum baſes erant quadratæ, cum quibus Experimenta cepi ſequentia.

EXPERIMENTUM CLXXII.

Parallelopipedum Ulmi o, 35 poll. altum & latum ad diſtantiam 8 pollic. a foramine frangebatur a libris $6\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CLXXIII.

Aliud parallelopipedum Ulmi, o, 43 pollic, altum & latum, ad diſtantiam 9 pollic. a foramine frangebatur ab appenſis libris 10. adeoque ad diſtantiam 8 pollicum geſtaſſet libras $11\frac{1}{4}$.

Ex quibus binis Experimentis tamen ſequeretur, Cohærentiam non fuiſſe in ratione tam alta, quæ eſt duplicata altitudinum & ſimplici latitudinum, quippe tum parallelopipedum Experimenti

CLXXIII ferre debuiſſet libras $12\frac{4591}{85750}$, quod ab inæquali firmitate Ligni provenit.

Deinde ad examen Ligni Piceæ acceſſi, ex quo etiam præparata fuerunt 4 parallelopipeda, ex eodem aſſere exſculpta, quæque ſibi proxima jacuerant, omnium latitudo fuit 0, 26 pollic. altitudines vero diverſæ, quas in Experimentis indicamus.

EXPERIMENTUM CLXXIV.

Parallelopipedum Piceæ, altum 0, 25 pollic. ad diſtantiam 9 pollic. a foramine ruptum fuit a libris $2\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CLXXV.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 35 pollic. ad diſtantiam 9 pollic. â foramine fractum fuit a libris 5.

EXPERIMENTUM CLXXVI.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 41. poll. ad diſtantiam 9 pollic. a foramine fructam fuit a libris $5\frac{5}{9}$.

EXPERIMENTUM CLXXVII.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 52 pollic. ad diſtantiam 9 pollic. a foramine fractum fuit a libris $9\frac{1}{2}$.

In hac tabula ſubduxi Cohærentias, quæ forent in ratione duplicata altitudinum.

Altitudines Lignorum	25,	35,	41,	52.
Altitudinum Quadrata	625.	1225.	1681.	2704.
Cohærentiæ in Experim.	$2\frac{1}{2}$.	5.	$5\frac{5}{9}$.	$9\frac{1}{2}$.
Cohærentiæ ſecundum Calcul.	$2\frac{1}{2}$.	$5\frac{9}{10}$.	$6\frac{181}{250}$.	$10\frac{204}{250}$.

Ex quibus liquet Cohærentiam non accurate eſſe in ratione altitudinum duplicata, ſed paulo minorem. Quæ aberratio ab hac proportione poſtea pluribus confirmabitur Experimentis: Videtur fibrarum diverſa flexilitas hanc anomaliam afferre, nam in corpo-

 ribus

ribus perfecte rigidis datur proportio duplicata, quæ etiam a priori Geometrice demonſtrari poteſt, de Flexibilibus omnibus nondum demonſtrari potuit, latet profecto in fibrarum lentitiâ adhuc aliquid, quod perſpicientiam effugit, atque Philoſophorum ſagacitatem eluſit.

Quoniam Vitrum inter corpora maxime homogenea merito ponitur, ratus fui cum eo inſtituta Experimenta regulam accurate exhibitura, quæ revera ita prodiit; monere oportet, difficillime cum Vitro Experimenta accurata capi poſſe, quia Vitrum facilius vel difficilius frangitur pro duritie vel mollitie diverſa oræ foraminis, ex quo eminet; ſi ora cuprea vel ferrea ſit, tum idem Vitrum frangetur a libris 4 appenſis, quod ab 8 libris modo frangitur, ſi ora fuerit lignea, vel plumbo aut Stanno obducta, cujus rei rationem fruſtra ex Mechanicâ quæſiveris: poſt varios igitur incaſſum tentatos labores; hanc methodum eſſe optimam Experientia docuit.

Ex vitreo ſpeculo, utrimque lævigato, & per totam magnitudinem æque craſſo exſectæ ſunt lamellæ, rectangulæ, diverſarum latitudinum: harum Sectiones, quæ inæquales ſemper ſunt ab adamante fiſſæ, lævigatæ fuerunt & rectangulæ factæ, ita ut quælibet lamella fuerit parallelopipedum rectangulum ab omni parte: Tum in majori mole Ligni Buxini inciſura facta fuit, ejus amplitudinis, ut accurate craſſitiem laminæ caperet, inciſuræ baſis planiſſima fuit facta, & Lignum ita affixum Tabulæ, ut hæc baſis quoque fuerit accuratiſſime horizontalis, niſi enim id fiat, nunquam confidi poſſet Experimento; tum ex ligno eodem aſſerculus inciſuræ congruens etiam factus qui minus magiſque profunde ipſi immitti poſſet, & ſuperius ope binarum cochlearum retineri: baſi inciſuræ impoſita fuit tenuis lamella ſtanni, circiter 0, 03 pollicis craſſa, quæ impediebat, quominus ora anterior ligni a vitro læderetur: huic inciſuræ immiſſæ fuerunt vitreæ lamellæ, cujus ſuperior ſuperficies, adacto ligneo aſſerculo, horizonti erat parallela, atque aliud latus ipſi perpendiculare; erat omnium craſſities 0, 16 pollicis, diſtantia applicati ponderis a foramine fuit accurate 3 pollicum Rhenolandicorum in primis tribus Experimentis, in tribus ſequentibus fuit 2 pollicum.

Præterea ſollicite admodum curandum eſt, ut hæc tentamina capiantur in loco quietiſſimo; ſi enim ambulaveris, aut currus per ſtrata

via-

viarum vicinarum inceſſerint, a tremore multo citius franguntur Vitra, quam debuiſſent, aut feciſſent in loco quieto, ut mihi aliquoties contigit.

EXPERIMENTUM CLXXVIII.

Vitrea Lamella altitudinis o, 73 pollicis, ad diſtantiam 3 pollicum a foramine fracta fuit a libris 23 + unciis 14 + drachm. 7 + ſcrup. 2. ſive a 9191 granis,

EXPERIMENTUM CLXXIX.

Vitrea Lamella altitudinis o, 56 pollicis, ad diſtantiam 3 pollicum a foramine fracta fuit a granis 5410.

EXPERIMENTUM CLXXX.

Vitrea Lamella altitudinis o, 47 pollicis ad diſtantiam 3 pollic. a foramine fracta fuit a granis 3459.

EXPERIMENTUM CLXXXI.

Vitrea lamella altitudinis o, 32 pollicis ad diſtantiam 2 pollicum a foramine fracta fuit ab 2855 granis.

EXPERIMENTUM CLXXXII.

Vitrea lamella altitudinis o, 45 pollicis ad diſtantiam 2 pollic. a foramine fracta fuit a 5644 granis.

EXPERIMENTUM CLXXXIII.

Vitrea lamella altitudinis o, 4 pollicis ad diſtantiam 2 pollic. a foramine fracta fuit a 4469 granis.

Congruunt hæc Experimenta, hercle pleniſſima laboris, accurate ſatis cum regula, Cohærentiam nempe corporum æque craſſorum eſſe in ratione duplicata altitudinum: Si enim calculus ineatur, in Experimento CLXXIX. Cohærentia debebit eſſe 5408 granorum,

 obſer-

obſervata fuit 5410 granorum: Calculus indicat pro Experimento CLXXX Cohærentiam eſſe 3464, quæ obſervata fuit 3459. granorum. Eodem modo eruitur ſupputando Cohærentia pro Experimento CLXXXII æqualis 5646 granis, quæ fuit 5644 obſervata: & pro Experimento CLXXXIII æqualis 4456, quam experientia dedit 4469. quæ adeo accurate conveniunt, ac unquam Experimenta poterunt, non tamen diffiteor me plura alia inſtituiſſe, ex quibus hæc elegi, aliis non tam accurate reſpondentibus, ſed minimus tremor ab hominibus, currubus, equis in diſtantia etiamſi 70 pedum a loco obſervationis excitatus, valde notabilem, & ultra omnem fidem, diſcrepantiam affert: Ad quot & quam exiguas circumſtantias in Experimentali Philoſophiâ attendendum non eſt? hinc ſæpiſſime illudimur, nec videtur humanum ingenium ſatis amplum ad omnia, quæ concurrunt in aliquo Phænomeno, ſimul complectenda.

Fundamentis hiſce præmiſſis, non abſque fructu & uſu Galilæi doctrina de Cohærentiâ reſpectivâ, quæ pars *Matheſeos mixtæ* evaſit, addi poterit, quam in gratiam Tironum â prima origine inchoabo.

Definitio. 1. *Momentum* voco vim totam Potentiæ agentis, quæ oritur ex magnitudine Potentiæ ductâ in diſtantiam a centro motus, ſi vecti ſit applicata, aut in velocitatem quacum movetur.

Definitio. 2. *Centrum gravitatis* voco punctum aliquod, circa quod corpus quocunque modo converſum, & libere ex eo ſuſpenſum, ſemper eſt undiquaque æquilibratum & in quiete.

In ſequentibus Propoſitionibus indicabo ubinam centrum gravitatis corporum variâ figurâ donatorum ponatur, ſupponam tamen in Mechanica hoc eſſe demonſtratum, ne a ſcopo latius aberrem; cæteroquin, qui hoc deſideret, conſulat Walliſium in *Mechanica*, aut Carreum in Libro vocato *Traitè des Centres de Peſanteur*. Hayes *Treatiſe of Fluxions* Sect. XI. qui hoc Thema pulcre & univerſaliter tractaverunt.

PROPOSITIO XIX.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Si parallelopipedum* FEAD, *aut Priſma, aut Cubus, aut Cylindrus, parieti infixus horizontaliter emineat, atque*

atque Potentia frangens extremitati D *applicata agat directione ad horizontem perpendiculari, fiet ruptura in orâ foraminis* A E F.

Poteſt conſiderari longitudo corporis A D ut vectis, cujus fulcrum eſt ad A, potentia in D, eligatur quæcunque ſectio intermedia C parallelela baſi A E F, in hac C, erit Cohærentia eadem ac in baſi A E F, quia corpus eſt ubique æque craſſum: eſt vero momentum potentiæ D majus, applicatum vecti A D, quam D C breviori; adeoque potius ſuperabitur Cohærentia in A E F quam in C, & quia vectis A D eſt longiſſimus omnium in latere A D, cujus ope potentia maximum momentum exercet, franget hæc corpus in ora foraminis A E F.

PROPOSITIO XX.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Si dentur duo parallelopipeda horizontalia* F E A C, F E A D, *ejusdem materiæ & craſſitiei, ſed diverſæ longitudinis* A C, A D, *quorum extremitatibus* C *&* D *applicentur Potentiæ rumpentes, harumque directiones ſint perpendiculares in* A C *&* A D, *ſepoſitâ corporum gravitate, requirentur potentiæ ad* C *&* D *in ratione reciprocâ longitudinum* A C, A D.

Quando franguntur hæc parallelopipeda in E A F primo ſolvuntur partes ſuperiores E, tum quæ propiores ſunt ad A, fitque rotatio circa infimum punctum A, adeoque E A C, E A D poſſunt conſiderari ut duo vectes incurvi, quorum centrum motus eſt in A, & qui brachia habent E A, A C, tum E A, A D: Eſt autem Cohærentia baſium E A F eadem, quia ſunt baſes eædem, adeoque earum reſiſtentia eſt eadem; ſed reſiſtentia totius lateris A E poteſt conſiderari inſtar ponderis vel potentiæ applicatæ puncto E vectis E A: Eſt igitur potentia requiſita in C ad pondus vel potentiam in E, uti E A ad A C: & potentia in D, ad idem pondus vel potentiam E, uti E A ad A D. quia E A eſt eadem quantitas poteſt poni ∞ 1. hinc ſtabit C. E : : 1. A C. ſive $\frac{C}{E}$: : $\frac{1}{AC}$ tum D. E : : 1. A D. ſive $\frac{D}{E}$: : $\frac{1}{AD}$ ſed eſt $\frac{C}{E}$ ad $\frac{D}{E}$: : C. D. quare C. D : : $\frac{1}{AC}$ $\frac{1}{AD}$: : A D. A C hoc eſt, erit C ad D in ratione reciproca longitudinum A C ad A D.

Hac propoſitione uſus fui in Experimentis præcedentibus, cum

pondus frangens applicabatur extremitati D ligni AD, cujus momentum comparatum fuit cum vi, quæ deſiderata fuiſſet in AD ad diſtantiam ab A, æqualem altitudini AE.

PROPOSITIO XXI.

Tab. XIX. *fig.* 2. *Si dentur duo parallelopipeda horizontaliter parieti infixa*, MEACD, FEACK, *æque longa, uti* AC; *æque alta, uti* EA, *ſed variæ latitudinis* EM, EF, *ex eâdem materiâ, tum, ſepoſita corporum gravitate, erit potentia ſeparans applicata tenuiori ex* CD, *ad potentiam applicatam latiori parallelopipedo ex* CK, *uti eſt latitudo* EM *ad* EF, *vel uti eſt baſis* EM *ad* EF.

Concipiatur parallelopipedum MC diviſum in partes aliquot æquales ope ſectionum parallelarum ad EAC: atque ita concipiatur etiam diviſum parallelopipedum FC in partes prioribus æquales; erit Cohærentia cujuslibet ſectionis æqualis alteri, adeoque Cohærentia Sectionum in parallelopipedo MC, erit uti numerus Sectionum in illo, hoc eſt uti EM. & Cohærentia Sectionum omnium in FC, uti numerus earum, hoc eſt uti FE; quare erit Cohærentia parallelopipedi MC, ad FC, uti eſt EM ad EF.

Corol. Eadem demonſtratio locum habet poſitis corporibus MC, FC gravibus: dividatur enim AC bifariam in G, per quod concipiatur tranſire planum perpendiculare GOL parallelum baſi AEMF, tranſibit hoc per centra gravitatis amborum parallelopipedorum, eritque gravitatis directio in hoc plano, ideoque poteſt poni gravitas totius parallelopipedi MC in plano OG, & alterius parallelopipedi FC in plano GL. eſt vero pondus corporis MC ad illud in FC, uti magnitudo MC ad FC, hoc eſt uti EM ad EF: quare pondus agens in plano OG, eſt ad pondus in plano LG, uti EM ad EF. Si igitur potentiæ appoſitæ in CD, CK ſecundum Propoſ. XXI, ſint uti EM ad EF, quæ imminuantur partibus proportionalibus uti EM ad EF, ob gravitatem ſuſpenſam in GO, GL, manebunt in eadem proportione uti EM ad EF, quare potentiæ in CD, CK erunt in eadem proportione.

EX-

EXPERIMENTUM CLXXXIV.

Hanc Propoſitionem comprobat Experientia ; nam parallelopipedum Quercicum o, 33 pollic. altum o, 26 pollic. latum, geſtavit ex longitudine 9 pollic. libras 5. verum aliud parallelopipedum o, 33 poll. altum, o, 52 poll. latum, geſtavit ex longitudine 9 pollic. libras 10, a quibus tamen rumpebatur.

PROPOSITIO XXII.

Tab. XIX. *Fig.* 1. *Si ſint duo parallelopipeda* B A C, E A C *horizontaliter parieti infixa, ex materia perfecte dura, ſintque ejusdem latitudinis* E D, & *ejusdem longitudinis* A C, *ſed diverſæ altitudinis* B A, E A, *erunt potentiæ rumpentes applicatæ ad extremum* C, *in ratione duplicatâ altitudinis* A B *ad* A E.

Quia hæc parallelopipeda frangentur in orâ foraminum B A, E A per potentiam in C, fit motus circa A, adeoque poſſunt B A, A C, tum E A, A C conſiderari ut duo vectes incurvi, quorum hypomochlion eſt in A. eſt igitur ex natura vectis reſiſtentia in B contra potentiam C, ad reſiſtentiam in E contra eandem potentiam C, uti B A ad E A: ſumendo autem alia puncta in A B & A E, quæ diſtant ab A, uti A B, ad A E, iis omnibus conveniet eadem demonſtratio, quare vis omnium punctorum in A B, erit ad eam punctorum in A E, uti eſt tota A B ad totam A E.

Sed quantitas partium ſolvendarum in A B eſt uti A B, quarum reſiſtentia eſt ut earum numerus, hoc eſt, uti A B: Sic quantitas partium ſolvendarum in A E, eſt uti A E, quarum reſiſtentia eſt uti A E numerus partium: quamobrem tota reſiſtentia in A B eſt ad totam reſiſtentiam in A E, in ratione compoſita ex A B ad A E, conſiderando naturam vectis; & ex A B ad A E, conſiderando quantitatem partium ſolvendarum; hoc eſt uti $\overline{AB}^q$ ad $\overline{AE}^q$. quare potentiæ frangentes in C, requiruntur, uti $\overline{AB}^q$ ad $\overline{AE}^q$.

Pro

Pro Corporibus Flexibilibus.

Tab. XIX. *fig.* 5. Parallelopipedum A B compoſitum ex fibris flexibilibus, antequam frangatur, patiatur fibram ſuperiorem B extendi in longitudinem B G, ducatur ex centro motus A recta A G, in qua terminentur fibræ aliæ totius lateris A B tenſæ, ſi tum vis reſiſtentiæ fibrarum ſit in ratione elongationum ſuarum, erit hæc vis uti Triangulum A B G: Sit parallelopipedum altitudinis A E ejusdem materiæ, quod antequam frangetur, patiatur etiam fibram ſuperiorem E extendi uſque in F, ita ut E F ſit ∞ B G, ducatur A F, in hac terminabuntur omnes tenſæ fibræ totius lateris A E, poſitaque fibrarum, reſiſtentia in ratione tenſionum, erit reſiſtentia omnium fibrarum, uti eſt Triangulum A E F; quare erit reſiſtentia fibrarum in A B, ad reſiſtentiam fibrarum in A E, uti Triangulum A B G, ad Triangulum A E F, & quia hæc ſunt æque alta, uti baſis A B ad A E. Sed ſunt B A C, E A C vectes incurvi, quare erit reſiſtentia in B ad eam in E contra potentiam C, uti eſt A B ad A E, idque obtinet in omnibus punctis in A B & in A E proportionalem diſtantiam ab A ſervantibus, quare ex natura vectis erit reſiſtentia totius lateris A B, ad eam lateris A E, uti A B ad A E: unde tota reſiſtentia in A B eſt ad eam in A E in ratione compoſita ex A B ad A E, & ex A B ad A E, hoc eſt in ratione duplicata A B ad A E, quare potentiæ applicatæ in C requiruntur uti $\overline{AB}^q$ ad $\overline{AE}^q$.

Valet hæc demonſtratio tantum ſi fibræ corporum elongentur in ratione tenſionum, & ita etiam reſiſtant; cum vero id forſitanmodo in pauciſſimis obtinet corporibus, nequaquam demonſtratio univerſalis eſt; ſed dubito an quidem Lex ipſa obtineat in quibuslibet corporibus flexibilibus, unde etiam Geometrice non poterit univerſaliter probari, agam tamen in ſequentibus de iis tantum corporibus, quæ huic regulæ ſubjiciuntur.

PROPOSITIO XXIII.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Si dentur duo horizontalia parallelopipeda* F E A D, o e a k *ejusdem materiæ, ſed diverſarum craſſitierum & lon-*

longitudinum, *ſepoſitâ eorum gravitate*, *erunt vires frangentes in* D *&* k, *agentes perpendiculariter in* AD *&* ak, *in ratione compoſitâ*, *ex duplicatâ altitudinum* AE *ad* ae, *ſimplici latitudinum* EF *ad* eo, *& inverſa longitudinum* AD *ad* ak.

Nam corpora E A C, e a k æque longa, ſed variæ altitudinis E A, e a, habent Cohærentiam in ratione duplicata E A ad ,e a, per Prop. XXII. Corpora variæ latitudinis, habent Cohærentiam in ratione latitudinis, per Propoſ. XXI. & corpora diverſæ longitudinis cohærent in ratione inverſa longitudinis, per Propoſ. XX. Quamobrem corpora diverſæ longitudinis, latitudinis, & altitudinis cohærent in ratione compoſita, ex duplicata altitudinis E A ad ,e a, ex directa latitudinis E F ad ,e o, & ex inverſa longitudinis A D ad ,a *k*, adeoque vires frangentes applicatæ in D & k erunt in hac ratione.

Corol. Si ergo duo parallelopipeda a e o k, *m n l p*, fuerint æque longa, habuerintque baſin æqualem, ſed altitudinem ,a e, minorem, quam *m n*, erunt Cohærentiæ, uti ſunt altitudines ,a e, *m n*, & ita potentiæ frangentes.

Nam vires frangentes parallelopipedum, o k, ſunt ad eas, quæ rupturæ ſunt *l p*, uti $\overline{ae}^q \times eo \times ak$ ad $\overline{mn}^q \times ml \times np$. ſed eſt, a e ꝏ *m l*. e o, ꝏ *m n*. ak ꝏ *n p*. quare ambabus quantitatibus diviſis per a e $\times$,e o, $\times$ a k, reſtant ,a e, & *m n*. quæ ſunt uti vires frangentes in ,k, & *p*. atque ita ſunt Cohærentiæ.

PROPOSITIO XXIV.

Tab. XIX *fig.* 3. *Si ambo parallelopipeda* AEFD, aeok *fuerint ſimilia & horizontalia*, *baſibus* AEF, aeo *parietibus infixis*, *erunt potentiæ frangentes in* D *&* k *in ratione duplicata altitudinum* AE, ae. *vel* AD, ak, *vel* EF, e o, *ſepoſita corporum gravitate.*

Nam eſt Cohærentia baſeos AEF ad eam baſeos ,aeo, uti $\overline{AE}^q \times EF$ ad $\overline{ae}^q \times eo$. per Propoſ. XXI, XXII. Sed eſt potentia frangens in D applicata ipſi AD, ad eam in, k, applicatam ad, a k, uti ,a *k*, ad AD; quare potentia frangens in D erit ad eam in ,*k*, uti $\overline{AE}^q \times EF \times ak$, ad $\overline{ae}^q \times eo \times AD$. Sed eſt E F ad, e o, uti A D ad, a k, quia

 ſunt

ſunt parallelopipeda ſimilia, adeoque loco E F, e o poni poſſunt A D, ak: n que erunt potentiæ frangentes uti $\overline{AE}^q \times AD \times ak$. & $\overline{ae}^q \times ak \times AD$. quæ ambabus diviſis per $AD \times ak$, dant $\overline{AE}^q$. & $\overline{ae}^q$. quæ exprimunt magnitudines potentiarum frangentium: & quia A E, ae : : AD. ak : : E F, eo. erunt quoque harum quadrata proportionalia.

PROPOSITIO XXV.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Si fuerint duo parallelopipeda* F C, F D *gravia, ejusdem materiei, altitudinis & latitudinis, ſed diverſæ longitudinis, habebunt momenta, propter gravitates, in ratione duplicata longitudinum* A C, A D

Centrum gravitatis parallelopipedi F C eſt in medio ſectionis ad baſin parallelæ inter A & C, & centrum gravitatis parallelopipedi F D eſt in medio ſectionis inter A & D, quoniam in centris gravitatum concipiendum eſt corporum pondus, pondus parallelopipedi F C hærebit in medio A C, & pondus parallelopipedi F D in medio A D. ſunt vero A C, A D vectes, quorum centrum motus in A, & ex quorum dimidiis diſtantiis pendent pondera: eſt pondus parallelopipedi F C, ad pondus parallelopipedi F D, uti magnitudo F C ad F D. hoc eſt uti A C ad A D, ſive $\frac{1}{2}$ A C ad $\frac{1}{2}$ A D: hæc pendentia ex vecte $\frac{1}{2}$ A C & $\frac{1}{2}$ A D. habebunt momenta uti $\frac{1}{2} AC \times \frac{1}{2} AC$. & $\frac{1}{2} AD \times \frac{1}{2} AD$, quæ ſunt uti $\overline{AC}^q$ ad $\overline{AD}^q$.

PROPOSITIO XXVI.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Datis duobus parallelopipedis* F C, F D. *ejusdem altitudinis* A E, *& latitudinis* E F, *gravibus, dataque potentia frangente applicata ad* C, *invenire magnitudinem potentiæ frangentis appenſæ in* D, *poſitis directionibus perpendicularibus ad* A C *&* A D.

Quia baſes parallelopipedorum ſunt eædem, erunt earum Cohærentiæ eædem, adeoque momenta potentiarum frangentium, pendentium ex C & D debent eſſe æqualia: Ponatur magnitudo po-

ten-

tentiæ pendentis in C ꝏ P. & quæ pendere debet ex D vocetur Q. eſt momentum potentiæ C ꝏ $P \times AC$, longitudo vectis, plus momento oriundo ex gravitate parallelopipedi F C, quod per Propoſ. XXV. eſt uti $\overline{AC}^q$. unde momentum totum eſt ꝏ $P \times AC + \overline{AC}^q$. momentum Potentiæ Q eſt ꝏ $Q \times AD$ longitudo vectis, plus momento oriundo ex gravitate parallelopipedi F D. quod per Prop. XXV. eſt uti $\overline{AD}^q$. unde totum momentum in hoc parallelopipedo eſt $Q \times AD + \overline{AD}^q$. ambo hæc momenta debent eſſe æqualia: adeoque $Q \times AD + \overline{AD}^q$ ꝏ $P \times AC + \overline{AC}^q$. Subtrahendo utrimque $\overline{AD}^q$. & dividendo utramque quantitatem per AD. manet Q ꝏ $\frac{P \times AC + \overline{AC}^q - \overline{AD}^q}{AD}$. quæ eſt æqualis potentiæ applicandæ extremo D.

Corol. 1. Si data fuiſſet potentia Q, applicata extremo D, & quæreretur potentia P pendenda ex C, inveniretur eodem modo potentia P ꝏ $\frac{Q \times AD + \overline{AD}^q - \overline{AC}^q}{AC}$.

PROPOSITIO XXVII.

Data Trabe parallelopipedo gravi, horizontaliter parieti infixa, determinare pondus, quod alteri extremitati appendi poteſt.

Quæratur inter Experimenta hujus Capitis Lignum ejusdem ſpeciei, ac Trabs propoſita; vocetur altitudo ligni in Experimento *a*. latitudo *b*. longitudo *l*. pondus proximum frangenti, ſed minus ſit ꝏ *p*. longitudo datæ trabis ſit ꝏ L. altitudo ejus ꝏ A. latitudo ꝏ B. pondus ab extremo geſtandum & incognitum ſit ꝏ *x*. gravitas totius Trabis ꝏ G.

Quæratur pondus, quod ligneo parallelopipedo appendi poſſet, ſi haberet longitudinem datæ Trabis, altitudinem vero & latitudinem eandem ac lignum in Experimento examinatum, eritque per Prop. XX, L, $l : : p. \frac{lp}{L}$. adeoque foret hoc pondus ꝏ $\frac{lp}{L}$. Com-

 pare-

paretur nunc Cohærentia hujus parallelopipedi, cum ea datæ Trabis, quæ erit in ratione compoſita ex duplicata altitudinis & ſimplici latitudinis, adeoque uti *aab* ad AAB. per Prop. XXI. & XXII. pondera igitur parallelopipedo & Trabi appendenda erunt ut hæ Cohærentiæ, adeoque $aab.\ AAB :.: \frac{lp}{L}\ x.$ quare erit $x \infty \frac{AABlp}{aabL}$ Hoc pondus extremitati Trabis appendi poſſet, ſi ipſa nullam gravitatem haberet; nam non conſideravimus gravitatem parallelopipedi ejusdem cum Trabe longitudinis: ſed trabs habet gravitatem ∞ G, ejusque centrum gravitatis eſt in dimidiâ longitudine, ſive ad $\frac{1}{2}$ L. adeoque momentum illius erit $\frac{1}{2}$ L G. quod idem manebit poſito dimidio ponderis ad duplo majorem diſtantiam, ergo hac quantitate pondus appenſum imminendum eſt, quod manebit $\infty \frac{AABlp}{aabL} - \frac{1}{2}$ G.

Quia hoc Problema eſt maximæ utilitatis, Exemplo ulterius illuſtrabo: Sit Trabs Quercica, unum pedem alta & lata, 10 pedes longa, altero extremo parieti horizontaliter infixa, quæritur quantum ponderis ab altero extremo ferre poſſit?

Experimentum CVIII. hujus Capitis exhibet parallelopipedum Quercicum latitudinis & altitudinis 0, 25 poll. quod ad diſtantiam $8\frac{1}{2}$ pollicum ſuſtinuit fere uncias 48, ab his enim ruptum fuit: adeoque hoc idem longitudinis 10 pedum ferre tantum ab extremo potuiſſet uncias $3\frac{2}{5}$, non conſiderando ejus gravitatem: ſunt Cohærentiæ hujus ligni & propoſitæ Trabis, uti quadrata altitudinum ducta in latitudines ad ſe mutuo ſunt, quæ inter ſe uti 5 ad 47616. adeoque uncias feret Trabs $34385\frac{17}{25}$, ſive libras 2149. ab extremo, ſi careret gravitate: quam cum habet, ejus ratio tenenda eſt: pes Cubicus Ligni Quercici modo cæſi eſt plerumque librarum $59\frac{1}{2}$, pondus diſcrepat paululum pro variâ ſiccitate: unde gravitas Trabis eſt librar. 595. quæ ſuſpenſa concipiatur ex dimidia longitudine trabis, agit enim hæc gravitas ex centro in dimidia longitudine hærente; verum habet pondus dimidium ex duplo majori intervallo momentum idem, quare ad extremitatem Trabis appenſæ libræ

279½

$297\frac{1}{2}$ idem faciunt; quia autem Cohærentia tota Trabis modo tanta eſt, ut ſuſtineat libras 2149. ab his ſubtrahendæ ſunt libræ $297\frac{1}{2}$. & relinquetur pondus ab extremo ſuſpendendum ∞ libr. $1851\frac{1}{2}$.

PROPOSITIO XXVIII.

Invenire longitudinem Trabis parallelopipedi datæ craſſitiei & materiæ, quæ extremo ſuo horizontaliter parieti infixa, â propriâ gravitate frangetur.

Oportet ut inter Experimenta hujus Capitis illud quæratur, quod cum eodem ligno, ac in hoc Problemate proponitur, captum eſt, tum per Propoſ. XXVII. inveſtigetur Cohærentia ligni ſub data craſſitie in aſſumta aliqua longitudine, quæ cognoſcitur ex pondere appenſo extremo in aliqua diſtantia a pariete; id pondus vocetur p. & diſtantia l. erit pl momentum illius ponderis, æquale Cohærentiæ Trabis. Tum capiatur diſtantia minor a pariete, quæ ponatur ∞ c. quoniam per Prop. XXV. parallelopipeda gravia ejusdem materiæ, æque craſſa, ſed diverſæ longitudinis, habent momenta in ratione duplicata longitudinis; ſi longitudo incognita vocetur x, erunt quadrata ambarum longitudinum cc & xx. Momentum vero parallelopipedi gravis, & longitudinis c, habetur, ducta ejus gravitate, quæ ſit ∞ g, in $\frac{1}{2}c$, quod dat $\frac{1}{2}cg$. adeoque erit $cc.xx :: \frac{1}{2}cg.\frac{1}{2}\frac{gxx}{c}$. quod eſt momentum trabis ſub longitudine quæſita x. debet vero hoc momentum eſſe æquale momento pl, exprimente Cohærentiam; ergo $\frac{1}{2}\frac{gxx}{c}$ ∞ pl & xx ∞ $\frac{2cpl}{g}$, adeoque extrahendo radicem quadratam, habebitur x ∞ $\sqrt{\frac{2cpl}{g}}$. eſtque hæc longitudo quæſita Trabis â proprio frangendæ pondere.

PROPOSITIO XXIX.

Tab. XIX *fig.* 3. *Si detur parallolepipedum* aeok *horizontale, ſua baſi* aeo *parieti infixum, ejus longitudinis, ut ſua gravitate mox frangeretur, non poteſt dari aliud parallelopipedum ipſi*

 ſimile

ſimile & majus, quin baſis ſuſtinendo impar ſit futura: minus & ſimile ſua baſi plus cohæſura ſit.

Sit parallelopipedum A E F D ſimile dato a e c k, ſed majus; erit Cohærentia baſeos ,a e o, ad eam baſeos A E F, uti $\overline{ae}^q \bowtie$ eo ad $\overline{AE}^q \bowtie$ E F. ſed quia ,a e, ad A E uti ,e o, ad E F; erit $\overline{ae}^q \bowtie$ e o ad $\overline{AE}^q \bowtie$ EF : : $\overline{ae}^q \bowtie$ ae, $\overline{AE}^q \bowtie$ AE : : $\overline{ae}^c$, $\overline{AE}^c$: : $\overline{ak}^c$, $\overline{AD}^c$ & quia parallelopipeda ſimilia ſunt, eſt $\overline{ak}^c$ ad $\overline{AD}^c$, uti parallelopipedum ,a e o k, ad parallelopipedum A E F D, in qua ratione igitur ſunt baſium Cohærentiæ.

Momentum vero ex gravitate parallelopipedi ,a e o k, eſt ad momentum ex gravitate parallelopipedi A E F D, uti ipſum parallelopipedum ,a e o k, ductum in ,$\frac{1}{2}$ a k, ad parallelopipedum A E F D ductum in $\frac{1}{2}$ A D. hoc eſt $\overline{ak}^c \bowtie \frac{1}{2}$ak ad $\overline{AD}^c \bowtie \frac{1}{2}$ A D.

Sed eſt Cohærentia baſeos, a e o, ad momentum ex gravitate parallelopipedi ſui in majori ratione, quam Cohærentia baſeos A E F ad momentum ex gravitate ſui parallelopipedi; ſi enim ordinemus ſecundum proportionem quantitates, erit productum extremorum majus producto mediorum. $\overline{ak}^c$. $\overline{ak}^c \bowtie \frac{1}{2}$ ak : : $\overline{AD}^c$, $\overline{AD}^c \bowtie \frac{1}{2}$ A D. productum extremorum eſt $\overline{ak}^c \bowtie \overline{AD}^c \bowtie \frac{1}{2}$ A D. & mediorum eſt $\overline{ak}^c \bowtie \frac{1}{2}$ a k $\bowtie$ A D^c. quibus diviſis per $\overline{ak}^c \bowtie$ AD^c. manent $\frac{1}{2}$ A D. & $\frac{1}{2}$ a k. ſed eſt $\frac{1}{2}$ A D majus $\frac{1}{2}$ a k, adeoque eſt, a k^c ad $\overline{ak}^c \bowtie \frac{1}{2}$ a k in majori ratione, quam $\overline{AD}^c$ ad $\overline{AD}^c \bowtie \frac{1}{2}$ A D, ergo baſis A E F non erit par ferendo parallelopipedi A E F D gravitatem.

2°. Sit parallelopipedum A E F D tam longum, ut vix vix ſeſe ferat integrum, ſit aliud ſimile ſed minus a e ok; erit Cohærentia baſeos A E F ad eam baſeos, a e o : : $\overline{AD}^c$ ad $\overline{ak}^c$. & momentum ex gravitate in parallelopipedo F D, ad illud in parallelopipedo, o k : : $\overline{AD}^c \bowtie \frac{1}{2}$A D ad $\overline{ak}^c \bowtie \frac{1}{2}$a k. ſed eſt Cohærentia baſeos, a e o, ad momentum gravitatis ſui parallelopipedi in majori ratione quam Cohærentia baſeos A E F ad momentum gravitatis ſui parallelopipedi, cum ante demonſtraverim $\overline{ak}^c$, ak$^c \bowtie \frac{1}{2}$ a k eſſe in majori ratione, quam $\overline{AD}^c$ ad $\overline{AD}^c \bowtie \frac{1}{2}$ A D. adeoque poterit a parallelopipedo ,a e o k, præter propriam gravitatem adhuc geſtari pondus aliud.

PRO-

PROPOSITIO XXX.

Data longitudine Trabis parallelopipedæ, quæ horizontaliter infixa parieti, a propria gravitate fere rumpatur, invenire pondus, quod ejus extremo appendi poteſt, ubi datam minorem longitudinem acceperit.

Sit longitudo datæ Trabis $\infty\ l$, ejus pondus totum $\infty\ p$, erit momentum ex pondere $\infty\ \frac{1}{2} p l$, quia hoc pondus geſtari concipitur ex $\frac{1}{2} l$. Sit longitudo data minor quam l, ſive $\frac{l}{d}$. invenietur pondus hujus partis hoc modo: ut longitudo prior ad ſuum pondus, ita longitudo minor eſt ad ſuum pondus, ſive $l, p :: \frac{l}{d}, \frac{p}{d}$. pondus igitur minoris longitudinis erit $\infty\ \frac{p}{d}$ cujus momentum erit ∞ $\frac{1}{2} \frac{p l}{dd}$ quod ſubtrahatur ex momento priori $\frac{1}{2} p l$, reſtabit momentum ponderis appendendi, adeoque $\frac{1}{2} p l - \frac{pl}{2dd} \infty \frac{pldd - pl}{2dd}$. hoc dividatur per longitudinem $\frac{l}{d}$ ut pondus habeatur, eritque $\frac{pld^3 - pld}{2ddl} \infty \frac{pdd - p}{2d}$. adeoque præter gravitatem propriam poterit ex Trabe ſuſpendi pondus $\infty\ \frac{pdd - p}{2d}$.

PROPOSITIO XXXI.

Dato parallelopipedo maximæ longitudinis fracturæ proximo propter propriam gravitatem, & data aliqua longitudine majori, invenire craſſitiem alterius parallelopipedi ejusdem materiæ, quod ſub data longitudine etiam proprio ponderi vix reſiſtat.

Tab. XIX. *fig.* 3. Sit datum parallelopipedum a e o k maximæ longitudinis, ut & data longitudo A D, ſuper qua fieri debeat parallel-

rallelopipedum A E F D, quod vix vix reſiſtat ſuo ponderi.

Sit ae $\propto$ eo, & vocetur a. ak $\propto$ b. AD $\propto$ d. AE quaeſita ſit $\propto$ x.

Erit parallelopipedum aeok $\propto$ aab. ejuſque momentum ex gravitate $\propto \frac{1}{2} aabb$. Cohærentia baſeos $\propto a^3$. parallelopipedum quæſitum FD eſt $\propto dxx$. ejuſque momentum ex gravitate $\propto \frac{1}{2} ddxx$. Cohærentia baſeos $\propto x^3$. debet eſſe momentum ex gravitate utriuſque parallelopipedi ad Cohærentiam ſuam in eâdem proportione, adeoque $\frac{1}{2} aabb,\ a^3 :: \frac{1}{2} ddxx.\ x^3$. multiplicatis extremis & mediis per ſe, fit $\frac{1}{2} aabbx^3 \propto \frac{1}{2} a^3 ddxx$. diviſo utroque termino per $\frac{1}{2} aaxx$, fit $bbx \propto add$. ergo $x \propto \frac{add}{bb}$: ſive $bb.\ dd :: a.x$.

Scholion. Hoc modo breviſſime Problema ſolvitur, quod Galilæus ſubtile & operoſum vocat, cujus inventioni haud exiguum tempus ſe impendiſſe fatetur; pulcerrimas inde interea elegit ſequelas: nempe fieri non poſſe per artem, nec per Naturam, ut machinæ augeantur ad immenſam vaſtitatem, vel ut navigia, palatia, templa exſtruantur vaſtiſſima, quorum remi, antennæ, trabeationes, catenæ ferreæ, reliquæve conſiſtant partes: imo nec Naturam arbores immenſæ magnitudinis producere poſſe, cum ipſarum rami proprio pondere tandem inflecterentur & frangerentur: ſicut ipſi etiam foret impoſſibile hominibus, equis, aut aliis animalibus oſſa concedere ita conſtructa, ut ſubſiſtere, & habita proportione, munia ſua obire queant, cum talia animalia in immenſam augenda forent altitudinem, niſi materia adhibeatur, quæ ultra vulgarem & dura ſit & reſiſtens, aut talia oſſa ad eam deducanter craſſitiem, quæ omnis proportionis expers monſtroſum reddat animal: Ut hoc aliquo confirmetur exemplo, os femoris humanum ſumatur, cujus craſſities quidem inæqualis eſt, ſed ponatur diameter unius pollicis, & longitudo ſesquipedis, quæro quanta deſideretur alterius triplo longioris oſſis diameter, ut Cohærentia hujus ſit æqualis priori? Ex hac Propoſitione diameter poſtulatur 9 pollicum, ergo ut Gigas formaretur 18 altus pedes, quam informe monſtrum fieri deberet, cujus os femoris diametrum 9 pollicum habeat: cogita qualis craſſities reliquorum oſſium manum pedemque conſtituentium erit? ut hoc clarius intelligeretur, Galilæus ejuſmodi duo oſſa, quorum unum eſt femur vulgaris hominis,

nis, alterum Gigantis triplo majoris, exhibuit, quæ quoque in noſtra *Tab.* XXV. *fig.* 3. conſpiciuntur: Si autem Gigantes tam craſſa non habuerint oſſa, tum ex materia multo duriore magisque reſiſtente quam noſtra ſunt, formata fuerunt. Natura tamen animalia maxima genuit longiſſimis inſtructa oſſibus, uti Balænas, piſceſque alios, verum his conceſſit aquam, non Aërem, pro medio, in quo ſeſe moveant; quia aquæ gravitas ſpecifica eſt ad Aërem circiter uti 800 ad 1, hinc animalis & oſſium gravitas in Aqua tantundem decreſcit, unde graciliora oſſa, quam quæ ope hujus Propoſitionis determinarentur, ſufficiunt.

PROPOSITIO XXXII.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Dato parallelopipedo* EAFD, *in quo momentum gravitatis ad Cohærentiam ſit in quacunque ratione, conſtruere aliud parallelopipedum* oeak, *baſeos proportionalis ad* EAF, *in quo momentum gravitatis ad Cohærentiam ſuam ſit in eadem ratione.*

Vocetur AE a. EF b. AD, c. erit parallelopipedum AEFD $\infty\ abc$. momentum ex gravitate $\infty\ \frac{1}{2}abcc$. & Cohærentia $\infty\ aab$. quia baſes amborum parallelopipedorum ponuntur proportionales, erit EF, EA : : oe, ea. ſi oe, $\infty\ f$. & ea $\infty\ x$. erit $b.\ a :: f.\ x$. *unde* $x \infty \frac{af}{b}$ ſit, ak $\infty\ z$. erit parallelopipedum, oeak $\infty\ \frac{affz}{b}$: ejuſque momentum ex gravitate $\infty\ \frac{1}{2}\frac{affzz}{b}$. atque Cohærentia $\infty\ \frac{aaf^3}{bb}$. quia amborum momenta ex gravitate ad ſuas Cohærentias ſupponuntur in eadem ratione, erit $\frac{1}{2}\frac{affzz}{b}.\ \frac{aaf^3}{bb} :: \frac{1}{2}abcc.\ aab$. unde elicitur $z \infty \sqrt{\frac{ccf}{b}}$

PROPOSITIO XXXIII.

Tab. XXV. *fig.* 1. *Datis duobus parallelopipedis* ABCD, EGHK, *datæ longitudini* IL *aliud parallelopipedum ejusdem materiæ applicare* IMNL, *quod ad* EGHK *habeat rationem datam, & in quo gravitatis momentum ad ſuam Cohærentiam ſit in eadem proportione, in quâ momentum gravitatis* ABCD *eſt ad ſuam Cohærentiam.*

Ponatur AB $\infty\, a$. BC $\infty\, b$. AD $\infty\, d$. & in altero ſolido ſit EG $\infty\, e$, GH $\infty\, f$. EK $\infty\, g$ data ratio ſit uti k ad l. tum præterea IL $\infty\, p$. IM $\infty\, x$. MN $\infty\, z$.

Erit momentum parallelopipedi ABCD $\infty\, \frac{1}{2} abdd$.
Cohærentia $\infty\, aab$.

Parallelopipedi momentum IMNL $\infty\, \frac{1}{2} ppxz$.
Cohærentia $\infty\, xxz$.

Ponitur momentum ABCD ad ſuam Cohærentiam, uti IMNL momentum ad ſuam; hoc eſt $\frac{1}{2} abdd.\ aab :: \frac{1}{2} ppxz.\ xxz.$ unde fit $x \infty \frac{app}{dd}$. præterea ponitur parallelopipedum EGHK ad IMNL in ratione k ad l. hoc eſt $efg,\ pxz :: k.\ l.$ adeoque $efgl \infty kpzx$ & loco x ponendo æquale $\frac{app}{dd}$, erit $efgl \infty \frac{akp^3 z}{dd}$. hinc $z \infty \frac{ddefgl}{akp^3}$.

PROPOSITIO XXXIV.

Tab. XIX. *fig.* 3. *Dato parallelopipedo* AEFD, *una cum pondere quodam* O *annexo* D. *datæ longitudini* ak *& latitudini eo applicare aliud parallelopipedum, cujus momentum ex gravitate, ſimul cum pondere* P *pendente ex* k, *habeat ad ſuam Cohærentiam rationem eandem, quam* AEFD *cum pondere* O *ad ſuam Cohærentiam.*

Vocetur AE a. EF b. AD d. pondus O ſit $\infty\, o$ tum longitudo

tudo data ak ∞ e, latitudo eo ∞ f. altitudo ae ∞ x pondus p ∞ p.

Tum erit momentum parallelopipedi AEFD ex gravitate, ∞ $\frac{1}{2}abdd$, & momentum ponderis ſibi annexi ∞ od: Cohærentia vero ∞ aab. præterea erit momentum ex gravitate parallelopipedi, aeok, ∞ $\frac{1}{2}eefx$. & momentum ponderis P appenſi ∞ ep. Cohærentia ∞ xxf. proponitur vero $\frac{1}{2}abdd + do,\ aab :: \frac{1}{2}eefx + ep.\ xxf$ idcirco $\frac{1}{2}abddfxx + dfoxx \infty \frac{1}{2}aabeefx + aabep$ tranſpoſitoque $\frac{1}{2}aabeefx$. fit $\frac{1}{2}abddfxx + dfoxx - \frac{1}{2}aabeefx \infty aabep$. factaque diviſione per $\frac{1}{2}abddf + dfo$

$$\text{fit } xx - \frac{\frac{1}{2}aabeefx}{\frac{1}{2}abddf + dfo} \infty \frac{aabep}{\frac{1}{2}abddf + dfo}$$

additiſque $\dfrac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddooff}$.

$$\text{erit } xx - \frac{\frac{1}{2}aabeefx}{\frac{1}{2}abddf + dfo} + \frac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddooff}$$

$$\infty \frac{aabep}{\frac{1}{2}abddf + dfo.} + \frac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddffo}$$

atque utrimque extrahendo radicem

$$x - \frac{\frac{1}{4}aabeef}{\frac{1}{4}abddf + \frac{1}{2}dfo} \infty \sqrt{\frac{aabep}{\frac{1}{2}abddf + dfo.} + \frac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddffoo}}$$

tranſpoſitiſque $-\dfrac{\frac{1}{4}aabeef}{\frac{1}{4}abddf + \frac{1}{2}dfo}$ habetur ſola quantitas

$$x \infty \frac{\frac{1}{4}aabeef}{\frac{1}{4}abddf + \frac{1}{2}dfo} + \sqrt{\frac{aabep}{\frac{1}{2}abddf + \frac{1}{2}dfo.} + \frac{\frac{1}{16}a^4bbe^4ff}{\frac{1}{16}aabbd^4ff + \frac{1}{4}abd^3fo + \frac{1}{4}ddffoo.}}$$

PROPOSITIO XXXV.

Tab. XXV. *fig.* 2. *Dato parallelopipedo* ABCD, *in quo gravitatis momentum, una cum momento ponderis dati* H *pendentis ex* D, *ad Cohærentiam ſuam habeat quamlibet rationem; ad rectam datam* IK, *applicare aliud parallelopipedum, æquale* ABCD, *in*

quo gravitatis momentum, una cum momento ponderis ejusdem H *ſit ad ſuam Cohærentiam in eadem ratione.*

Vocetur AB a. BC b. AD c. pondus H. h. IK d. IL x. LM z.

Erit ſolidum ABCD ∞ abc. & ſolidum ILMK ∞ dxz. ponitur vero abc ∞ dxz. adeoque $\frac{abc}{dx}$ ∞ z. momentum ex gravitate parallelopipedi ABCD erit ∞ $\frac{1}{2}abcc$. Cohærentia ∞ aab. momentum vero ponderis ∞ hc. ita momentum parallelopipedi ILMK ex gravitate ∞ $\frac{1}{2}ddxz$. Cohærentia ∞ xxz. momentum ponderis H ∞ hd. ponitur $\frac{1}{2}abcc + hc \cdot aab :: \frac{1}{2}ddxz + hd, xxz$.

Quia vero z ∞ $\frac{abc}{dx}$. ſubſtituendo hanc quantitatem pro z. habebitur

$$\tfrac{1}{2}abcc + hc.\ aab :: \tfrac{1}{2}abcd + hd,\ \frac{abcx}{d}$$

Unde x ∞ $\dfrac{\frac{1}{2}aabcdd + addh.}{\frac{1}{2}abc^3 + cch}$

PROPOSITIO XXXVI.

Cohærentiæ reſpectivæ Cylindrorum ejuſdem materiæ ſunt ut cubi ex baſium diametris.

Tab. XIX. *fig.* 4. Sint duo Cylindri ABCD, EFGH ejuſdem materiæ, qualem conſideravimus huc uſque in Propoſitionibus a XIX ad XXXVI. nec ratio habeatur longitudinis vel gravitatis, ſed tantum Cohærentiæ utriuſque baſis, quæ infixa eſt parieti, e quo cylindri horizontaliter prominent: ducantur diametri perpendiculares ad horizontem AB, EF, & chordæ innumeræ his parallelæ, in utraque baſi numero æquales arcubus ſubtenſæ ſimilibus; poterunt AB, EF conſiderari ut brachia vectium, quorum centra motus ſunt in A & E, ſintque alia brachia AD, EH æqualia, erit potentia D frangens ad potentiam H, in ratione duplicata AB ad EF per Propoſ: XXII. Sumatur chorda proxima in baſi AKBL, uti & in baſi EMFO, cujus centrum motus eſt in aliquo pun-

punčto ſemicirculi K A L, vel M E O, eritque iterum potentia frangens D ad eam in H, in ratione duplicata chordæ in A K B L ad eam in E M F O, ſed chordæ arcuum ſimilium ſunt inter ſe ut diametri circulorum, adeoque erit potentia in D ad eam in H in ratione duplicata A B ad E F; quoniam idem obtinet in omnibus chordis, erit Cohærentia omnium chordarum in baſi A K B L, ad eam omnium chordarum in baſi M E F O, in ratione duplicata diametrorum A B ad E F. Sed inter chordas omnes in utraque baſi ſpatium interjacet, quod poteſt conſiderari ut latitudo cujuslibet chordæ, quæ major eſt in chordis baſeos A K B L, quam in iis baſeos E M F O, eſt vero Cohærentia corporum, etiam in ratione ſuarum latitudinum per Propoſit. XXI, quare erit potentia frangens D ad eam in H, in ratione duplicata diametri A B ad diametrum E F, & ſimplici ratione latitudinis A B ad E F; quod cum obtineat in omnibus chordis utriuſque baſeos, & ſumma latitudinum in baſi A K B L, ſit ut K L, veluti ſumma latitudinum in baſi E M F O eſt ut M O, erit potentia D frangens baſin A K B L, ad eam in H frangentem baſin E M F O, in ratione compoſita ex duplicata altitudinis A B ad E F & ſimplici K L ad M O, hoc eſt uti cubus diametri A B, ad cubum diametri E F. Sed Cohærentiæ baſium ſunt uti hæ potentiæ D & H frangentes, quare Cohærentiæ baſium Cylindrorum reſpectivæ ſunt uti Cubi diametrorum ex baſibus.

Corol. Creſcit igitur cylindrorum æque longorum Cohærentia reſpectiva in majori proportione quam maſſæ: nam creſcit Cohærentia in ratione triplicata diametrorum, & maſſæ in ratione duplicata diametrorum; quare unus cylindrus quadruplo craſſior altero, ſed æque longus plus cohærebit, quam quatuor cylindri tenuiores: Sint ambo Cylindri A B C D, E F G H æque longi, ſed diameter baſeos A B dupla ipſius E F, erit Cohærentia baſeos A K B L ad eam baſeos E M F O, uti 8 ad 1. maſſa tamen Cylindri A B C D eſt ad eam E F G H uti 4 ad 1. quatuor cylindri æquales E F G A haberent Cohærentiam & maſſam quadruplo majorem quam E F G H; ergo firmitas horum omnium ſimul foret minor quam unius, æqualis maſſæ, A B C D.

PROPOSITIO XXXVII.

Tab. XIX. *fig.* 4. *Potentiæ frangentes applicatæ extremitatibus duorum Cylindrorum* ABCD, EFP, *ejusdem materiæ, ſed longitudine & craſſitie diverſorum, ſunt in ratione compoſita ex triplicata diametrorum baſium* AB, EF. & *inverſa longitudinum* AD, EP. *ſepoſita corporum gravitate.*

Eſt Cohærentia baſeos AKBL, ad Cohærentiam baſeos EMFO, in ratione triplicata diametri AB ad EF per Propoſ. XXXVI. adeoque poſitis Cylindris BQ, FP æque longis, erunt potentiæ frangentes in Q & P, in ratione triplicata diametrorum AB, EF, ſed potentia in Q eſt ad eam in D frangentem, uti AD ad AQ per Prop. XX. Quare erit potentia frangens in D, ad eam in P Cylindri FP, in ratione compoſita ex triplicata AB ad EF, & AQ ∞ EP ad AD.

PROPOSITIO XXXVIII.

Tab XXIII. *fig.* 37. *Duo Cylindri ſimiles* ABCD, EFGH *ejusdem materiæ, horizontaliter parieti infixi, ſuſtinere poſſunt ab extremitatibus* D & H, *pondera* I & K *quæ ſunt baſibus proportionalia ſepoſitâ Cylindrorum gravitate.*

Eſt Cohærentia Cylindri ABCD, ad Cohærentiam Cylindri EFGH, uti cubus diametri AB ad cubum diametri EF per Prop. XXXVI. ſed quia Cylindri ſunt ſimiles, eſt AB, EF : : AD. EH. ergo $\overline{AB}^c$, $\overline{EF}^c$: : $\overline{AD}^c$, $\overline{EH}^c$. unde erunt Cohærentiæ cylindrorum uti $\overline{AD}^c$, ad $\overline{EH}^c$. Eſt vero momentum ponderis I ∞ I $\times$ AD. quod eſt æquale Cohærentiæ baſeos, ſive ∞ $\overline{AD}^c$. adeoque utrimque facta diviſione per AD, erit I ∞ $\overline{AD}^q$. eodem modo ponderis K momentum eſt ∞ K $\times$ EH. & Cohærentia, cui æquale eſſe debet, eſt ∞ $\overline{EH}^c$. quare utrimque facta diviſione per EH, erit K ∞ $\overline{EH}^q$. erit igitur pondus I ad pondus K : : $\overline{AD}^q$. $\overline{EH}^q$: : $\overline{AB}^q$. $\overline{EF}^q$: : baſis ABS ad baſin EFR. adeoque pondera ſunt baſibus proportionalia.

PRO-

PROPOSITIO XXXIX.

Tab. XXIII *fig.* 37. *Sunt momenta gravitatis in Cylindris ejusdem materiæ* ABCD, EFGH *in ratione compoſitâ ex magnitudine Cylindri* ABCD, *ad* EFGH, *& ex longitudine* AD *ad* EH.

Sunt gravitates horum Cylindrorum, uti ſunt magnitudines: ſunt centra gravitatis in medio Cylindrorum *x* & *z*, quamobrem concipiendæ ſunt gravitates ſuſpenſæ ex *x* & *z*, quarum momenta habentur ductis diſtantiis SX, RZ in pondera; ſed eſt SX ad RZ : : AD, EH. igitur momenta cylindrorum ſunt in ratione compoſita magnitudinum BD ad FH, & longitudinum AD ad EH.

PROPOSITIO XL.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato cylindro* ABCD, *& pondere* I *appenſo extremitati, minimo ſed frangente: invenire longitudinem minimam ejusdem cylindri, ut propria gravitate frangatur.*

Vocetur longitudo AD dati cylindri *l*. pondus I datum *p*. radius baſeos AB *r*. circumferentia *c*. erit baſis $\infty \frac{1}{2} cr$. & ſoliditas cylindri $\infty \frac{1}{2} crl$. quia centrum gravitatis eſt in medio cylindri, erit momentum gravitatis $\infty \frac{1}{2} crl \times \frac{1}{2} l. \infty \frac{1}{4} crll$ ponderis momentum erit ∞pl. longitudo quæſita vocetur *x*. erit ſoliditas quæſiti cylindri $\infty \frac{1}{2} crx$. & momentum gravitatis hujus cylindri $\infty \frac{1}{4} crxx$. quod debet eſſe æquale momento ponderis I & momento gravitatis in dato cylindro, adeoque $\frac{1}{4} crxx \infty pl + \frac{1}{4} crll$. facta utrimque diviſione per $\frac{1}{4} cr$. fit $xx \infty \frac{pl + \frac{1}{4} crll}{\frac{1}{4} cr}$: unde $x \infty \sqrt{\frac{pl + \frac{1}{4} crll}{\frac{1}{4} cr}}$.

PROPOSITIO XLI.

Dato cylindro horizontaliter parieti infigendo, multo longiori quam ut ſuum pondus ferat; invenire quænam pars abſcindenda ſit, ut absque metu rupturæ parieti immittatur, ſit tamen rupturæ proximus.

Quæ-

Quæratur per Propoſ. XL longitudo minima, quæ propria gravitate frangitur; hæc parum imminuta applicetur dato cylindro, a quo reliqua pars auferatur, ſuperſtes manebit cylindrus quæſitus.

PROPOSITIO XLII.

Dato Cylindro ex cujus extremo pondus appenſum ſit maximum, invenire longitudinem alterius cylindri, datæ majoris vel minoris craſſitiei, ejusdem materiæ, ex cujus extremo pondus idem ſuſpenſum ſit maximum, gravitatis cylindrorum non habita ratione.

Sit diameter dati cylindri $= a$. longitudo $= l$. pondus adpenſum & maximum $= p$. erit Cohærentia cylindri $= a^3$, & momentum ponderis $= lp$. poniturque $a^3 = lp$. ponatur diameter craſſioris vel tenuioris cylindri $= a \times b$. ubi, b, notat numerum integrum majorem unitate, vel integrum cum fractione, ſi diameter erit craſſior; ſed notat modo fractionem unitate minorem, ſi diameter ſit minor; & longitudo quæſita ſit $= x$. erit momentum ponderis p ex hac longitudine $= px$. eritque $a^3. a^3b^3 : : lp. px$. unde $b^3l = x$.

Scholion. Poſſunt dari caſus, in quibus hoc Problema eſt impoſſibile, applicatum ipſi materiæ, quamvis Geometrice videatur ſemper ſolvi poſſe: ſi enim cylindrus tenuior breviſſimus eſſe deberet, ut pondus p graviſſimum ſuſpendat, id nunquam ſuſtinere poterit, pondere p ſuperante Cohærentiam cylindri abſolutam, nam nunquam poteſt eſſe Cohærentia major quam abſoluta eſt: licet igitur Geometrice ex natura vectis poſſet ex cylindro tenuiſſimo ſuſpendi pondus graviſſimum in diſtantia ad modum parva ab orâ foraminis, id nequaquam obtineret in natura, cum Cohærentia cylindri tenuiſſimi admodum parva illico ſolveretur.

PROPOSITIO XLIII.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Sint duo ſolida ejusdem materiæ* ABCD, EFGH *cylindrica, & ſit quadratum* AD *ad quadratum* EH, *ut diameter baſeos* AB *ad diametrum* EF, *ſint horizontaliter parieti infixa, erunt momenta ex eorum gravitate oriunda, etiam eorum Cohærentiæ proportionalia.*

Vo-

Vocetur AB, *a*. AD, *b*. EF *c*. EH, *d*. Erit ſoliditas BD ad ſoliditatem FH : : *aab*. *ccd*. & momentum è pondere ABCD, ad momentum e pondere EFGH : : *aab* ⋈ $\frac{1}{2}$ *b*. *ccd* ⋈ $\frac{1}{2}$ *d*. ſed eſt $\frac{1}{2}$ *b*. ad $\frac{1}{2}$ *d* : : *b*. *d*. quare momenta oriunda ex ponderibus erunt uti *aabb*. ad *ccdd*.

Verum ſupponitur $\overline{AD}^q$. $\overline{EH}^q$: : AB, EF. hoc eſt Analytice *bb*. *dd* : : *a*. *c*. adeoque in momentis loco *bb*, *dd*. ponendo quantitates proportionales, erunt momenta oriunda ex ponderibus inter ſe uti a^3, ad c^3. Verum Cohærentiæ corporum ſunt inter ſe ut Cubi diametrorum per Propoſ. XXXVI. quare Cohærentiæ horum cylindrorum erunt inter ſe, uti momenta è ponderibus ſolidorum oriunda.

PROPOSITIO XLIV.

Tab. XXIII. *fig* 37. *Dato corpore* EFGH, *datoque pondere* K, *cujus momentum ſimul cum momento ponderis dati Cylindri ad Cohærentiam ejuſdem, habeat quamlibet rationem datam, invenire aliud corpus* ABCD *ſimile priori, cujus momentum gravitatis ad Cohærentiam habeat eandem proportionem.*

Ponatur $\frac{1}{2}$ EF ∞ *a*. circumferentia baſeos ∞ *c*. EH ∞ *b*. pondus K ∞ *p*. $\frac{1}{2}$ AB ∞ *x*. AD ∞ *z*. ratio detur *f* ad *d*.

Erit ſoliditas Cylindri ∞ $\frac{1}{2}$ *acb* & momentum ex gravitate oriundum ∞ $\frac{1}{4}$ *acbb*. eſt momentum ponderis ∞ *pb*. Cohærentia baſeos ∞ $8a^3$: ſtabunt igitur quantitates ſecundum hanc proportionem $\frac{1}{4}$ *acbb* + *pb*. a^3 : : *f*. *d*.

Quia corpora EFGH, ABCD requiruntur ſimilia, erit *a*. *x* : : *c*. $\frac{cx}{a}$ circumferentia baſeos AB. totaque baſis $\frac{1}{2}$ $\frac{cxx}{a}$. & ut habeatur longitudo AD. fiat $\frac{1}{2}$ *ac*. $\frac{1}{2}$ $\frac{cx^2}{a}$: : *b*. $\frac{bxx}{aa}$ ∞ *z*. adeoque erit ſoliditas Cylindri ABCD ∞ $\frac{1}{2}$ $\frac{bcx^4}{a^3}$. quæ ducta in dimidiam longitu-

dinem AD, dabit momentum oriundum ex gravitate $\infty \frac{bbcx^6}{4a}$. ſupponatur hic cylindrus ad Cohærentiam ſuam in eadem ratione f ad d. erit Cohærentia hujus $8x^3$. unde $\frac{bbcx^6}{4a^5}$. $8x^3 :: f. d :: \frac{1}{4}acbb + pba^3$. multiplicatis extremis & mediis per ſe, fit $\frac{a^3 bbc x^6}{4a^5} \infty \frac{1}{2}acbbx^3 + 8pbx^3$. factaque diviſione per $\frac{bbcx^3}{4aa}$, manet $x^3 \infty 2a^3 + 3 \frac{2aap}{bc}$. unde $x \infty \sqrt[3]{2a^3 + 3\frac{2aap}{bc}}$. quo cognito valore radii baſeos AB. datur totum corpus ABCD, ejusque longitudo.

PROPOSITIO XLV.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato Cylindro* ABCD, *cujus momentum gravitatis ad Cohærentiam habeat rationem datam f ad, d: ſectoque ab ipſo quolibet fruſto* QD, *reperire pondus extremo* Q *appendendum, cujus momentum, unà cum momento ex gravitate reliquæ partis* ABQ, *ad Cohærentiam ſit in eâdem ratione f ad, d.*

Ponatur $\frac{1}{2}$ AB ∞ r. circumferentia baſeos ∞ c. longitudo AD ∞ b. erit baſis $\infty \frac{1}{2} cr$. & ſoliditas cylindri ABCD $\infty \frac{1}{2}bcr$. momentum oriundum ex gravitate $\infty \frac{1}{4}bbcr$. Cohærentia vero per Prop. XXXVI. eſt uti cubus AB ∞ $8r^3$. quare datur $\frac{1}{4}bbcr$. $8r^3 :: f. d.$

Abſcindatur a cylindro ſegmentum QD, ita ut maneat AQ ∞ l. erit ſoliditas cylindri ABQ $\infty \frac{1}{2}crl$, & momentum ex gravitate $\infty \frac{1}{4}crll$. pondus inveniendum vocetur ∞ x. quod cum ſuſpendendum ab extremo Q. habebit momentum ∞ lx. quare ſumma momenti ponderis & Cylindri BQ erit $\infty \frac{1}{4}crll + lx$ quæ eſt ad Cohærentiam baſeos $8r^3 :: f. d.$ unde $\frac{1}{4}crll + lx \infty \frac{1}{4}bbcr$. hinc erit $x \infty \frac{bbcr - crll}{4l}$.

Sed poteſt dari generalior demonſtratio, quæ non modo Cylindris, ſed Parallelopipedis, Conis, aliisque corporibus regularibus applicari poteſt: Sit enim *Tab.* XXIII, *fig.* 39. Corpus ABC, abſciſ-

ſciſſumque ab eo ſegmentum DEC, quæritur pondus P pendendum ex D, cujus momentum ſimul cum momento partis reliquæ ABED ſit in eadem proportione ad Cohærentiam baſeos AB, quam integrum corpus ABC habet ad eandem Cohærentiam. Ducatur axis IKC, ſitque centrum gravitatis hujus corporis ABC in G, ſegmenti vero abſciſſi DEC in F: tum fiat, uti ſoliditas ABED, ad ſoliditatem DEC, ita FG ad GH. erit punctum H centrum gravitatis corporis ABED: deinde ut IH ad IG, ita pondus integri corporis ABC, ad pondus partis ABED, una cum quodam pondere O: tandem ut KI ad HI, ita fiat pondus O ad pondus P, erit pondus P ſuſpenſum ex D, pondus quæſitum.

Pendeat pondus O ex puncto H: Quoniam longitudo IH eſt ad longitudinem IG, ut pondus corporis ABC ad pondus partis reliquæ ABED unà cum pondere O, ergo pondus ABC ſuſpenſum ex G habet idem momentum, quod pondus ABED una cum pondere O ſuſpenſum ex H. Sed quoniam pondus O eſt ad pondus P in eadem proportione, in quâ IK eſt ad IH; ergo pondus P pendens ex D habebit idem momentum, quod O ex H, additoque communi momento ponderis ABED, erit momentum ponderis P, una cum momento ponderis AE, æquale momento ejusdem ponderis ABED, una cum momento ponderis O; proinde etiam æquale momento ponderis totius ABC, adeoque momentum ponderis P, una cum momento partis reliquæ ABED eſt ad Cohærentiam in eadem proportione, in qua momentum totius corporis ABC eſt ad eandem Cohærentiam.

PROPOSITIO XLVI.

Tab. XXIII. *fig.* 38. *Datis duobus Cylindris* EFGH, ABCD, *æquales baſes* EF, AB, *ſed diverſas longitudines* EH, AD *habentibus, ex eadem materia confectis, datoque pondere* P, *cujus momentum ſimul cum momento gravitatis* EFGH, *ſit ad Cohærentiam in qualibet ratione, invenire pondus* O *ex* D *ſuſpendendum, cujus momentum ſimul cum ponderis momento in* ABCD, *ſit ad Cohærentiam in eadem ratione.*

Vocetur radius baſeos EF, *a.* EH, *b.* pondus P, *p.* circumferentia baſeos *c.*

 Erit

Erit baſis $\propto \frac{1}{2}ac$, ſoliditas cylindri $\propto \frac{1}{2}acb$. momentum ex gravitate $\propto \frac{1}{4}abbc$. eſt quoque ponderis momentum $\propto bp$. cum ſit baſis A B $\propto$ E F, erit baſis A B $\propto \frac{1}{2}ac$. ſit longitudo A D $\propto d$. pondus O $\propto x$. erit ſoliditas Cylindri B D $\propto \frac{1}{2}acd$. & momentum ex gravitate $\propto \frac{1}{4}acdd$. ponderis momentum $\propto dx$. ponitur autem Cohærentia utriusque Cylindri eadem, quia datur eadem baſis ejuſdem materiæ, ad quam cum eadem debeat haberi ratio, ponitur $\frac{1}{4}abbc + bp \propto \frac{1}{4}acdd + dx$. erit igitur.

$$x \propto \frac{\frac{1}{4}abbc + bp - \frac{1}{4}acdd}{d}.$$

PROPOSITIO XLVII.

Tab. XXIII. *fig.* 38. *Datis duobus Cylindris* E F G H, A B C D *ejusdem materiæ & baſeos, ſed inæqualium longitudinum* E H, A D, *invenire pondus* O, *quod cum gravitate* A B C D *eandem habeat proportionem ad Cohærentiam, quam* E F G H *ſolus habet ad ſuam.*

Quantitatibus deſignatis iisdem litteris ac in Propoſ. XLVI. erit momentum corporis A B C D $\propto \frac{1}{4}acdd$, & momentum ponderis O $\propto dx$. momentum vero E F G H $\propto \frac{1}{4}abbc$. Cohærentia utriusque baſeos eſt eadem & $\propto a^3$ adeoque

$$\frac{1}{4}abbc.\ a^3 :: \frac{1}{4}acdd + dx.\ a^3.$$

unde $\frac{abbc - acdd}{4d} \propto x$.

PROPOSITIO XLVIII.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato Cylindro* A B C D *& pondere* I, *cujus momentum ſimul cum momento Cylindri* A B C D *ad ſuam Cohærentiam habeat quamlibet proportionem, ſuper datâ qualibet baſi* E F *conſtruere alium cylindrum, cujus momentum gravitatis habeat eandem rationem ad ſuam Cohærentiam.*

Vocetur radius baſeos A B, r. peripheria c. longitudo A D, b. pondus I, p. radius baſeos E F, e. longitudo E H, x.

Erit

Erit baſis AB $\infty \frac{1}{2} cr$. ſoliditas Cylindri BD $\infty \frac{1}{2} bcr$. momentum ex gravitate $\infty \frac{1}{4} bbcr$. momentum ponderis I ∞ bp. Cohærentia eſt ut $8r^3$. ſed Cylindri EH baſis EF eſt $\infty \frac{1}{2} \frac{eec}{r}$ quia $r. c :: e. \frac{ec}{r}$. ſoliditas verò $\infty \frac{1}{2} \frac{eecx}{r}$. & momentum $\infty \frac{1}{4} \frac{eecxx}{r}$, Cohærentia eſt $8e^3$. proponitur vero

$$\tfrac{1}{4} bbcr + bp.\ 8r^3 :: \tfrac{1}{4} \frac{eecxx}{r}.\ 8e^3.$$

unde $x \infty + \sqrt{\frac{bbcer + 4bep}{crr}}$

PROPOSITIO XLIX.

Tab. XXIII *fig.* 37. *Dato Cylindro* ABCD, *cujus momentum ex gravitate ſit ad Cohærentiam in quacunque ratione, ſupra quamlibet datam baſin* EF, *ejusdem materiæ alium conſtruere cylindrum, cujus momentum ex gravitate habeat ad ſuam Cohærentiam rationem candem.*

Quantitatibus deſignatis iiſdem litteris ac in Prop. XLVIII. erit momentum cylindri ABCD $\infty \frac{1}{4} bbcr$. & momentum Cylindri EFGH $\infty \frac{1}{4} \frac{ceexx}{r}$. Cohærentia baſeos AB ad EF, ut $8r^3$ ad $8e^3$. quare ordinanda eſt hæc proportio.

$$\tfrac{1}{4} \frac{ceexx}{r}.\ 8e^3 :: \tfrac{1}{4} bbcr.\ 8r^3.$$

unde $x \infty \sqrt{\frac{ebb}{r}}$

PROPOSITIO L.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato Cylindro* ABCD, *in quo gravitatis momentum ad Cohærentiam habeat quamlibet rationem datam, datâque qualibet longitudine* EH, *alium Cylindrum* EFGH *ipſi applicare, in quo gravitatis momentum ad momentum Cohærentiæ ſit in eadem ratione,*

Vocetur radius baſeos A B, r. peripheria c. longitudo AD, b. longitudo E H, l. radius baſeos E F, x.

Erit cylindrus ABCD $\infty \frac{1}{2}bcr$. & momentum ejus $\infty \frac{1}{4}bbcr$. Cohærentia $8r^3$. ut ſoliditas cylindri EFGH habeatur, pone $r.c::x.\frac{cx}{r}$. peripheria baſeos, unde $\frac{1}{2}\frac{cxx}{r} \infty$ baſi, ſoliditas $\infty \frac{1}{2}\frac{cxxl}{r}$. & momentum ex gravitate $\infty \frac{1}{4}\frac{cllxx}{r}$. Cohærentia baſeos EF uti $8x^3$. quare poſtulatur proportio $8x^3, \frac{1}{4}\frac{cllxx}{r} : : 8r^3, \frac{1}{4}bbcr$.

unde $x \infty \frac{llr}{bb}$

PROPOSITIO LI.

Tab. XXIII. *fig.* 37. *Dato Cylindro* ABCD *&* *pondere* I, *quorum momenta ex gravitate ad Cohærentiam habeant quamcunque rationem, invenire alium cylindrum datæ longitudinis, in quo momentum gravitatis ad ſuam Cohærentiam habeat eandem rationem.*

Vocetur radius baſeos A B, r. peripheria c. longitudo A D, b. pondus I, p. erit momentum Cylindri ex gravitate, una cum momento ponderis I $\infty \frac{1}{4}bbcr + pb$. Cohærentia ut $8r^3$. Vocetur E H, d. radius baſeos EF, x. erit ejus peripheria $\infty \frac{cx}{r}$. baſis $\infty \frac{1}{2}\frac{cxx}{r}$. & ſoliditas $\infty \frac{1}{2}\frac{cdxx}{r}$. unde momentum eſt $\infty \frac{1}{4}\frac{cddxx}{r}$. & Cohærentia ut $8x^3$. hinc ſtabunt quantitates ordinatæ in proportionem
$\frac{1}{4}\frac{cddxx}{r}, 8x^3 : : \frac{1}{4}bbcr + bp. 8r^3$.

unde $x \infty \frac{\frac{1}{4}cddrr.}{\frac{1}{4}bbcr + bp}$

PRO-

PROPOSITIO LII.

Tab. XXV. *fig.* 4. & 6. *Sit priſma Triangulare* A A B C D *rectangulum in* B, & *horizontale*, *cujus latus planum* A A B *inferius* & *horizonti parallelum*, *angulus ſolidus* C C *ſuperior*, *erit Cohærentia ejus reſpectiva ad eam parallelopipedi baſin* A D B C *duplo majorem habentis*, *uti ſumma omnium quadratorum linearum* *f* f, *g* g, *h* h, *i* i, B C *perpendicularium in latus* A B, *ad ſummam omnium quadratorum* A D, *f* F, *g* G, *h* H, i*i*. B C.

Sit latus A B diviſum in partes infinite parvas A*f*, *fg*, *gh*, *hi*, *i*B: concipiantur ductæ ex his omnibus punctis rectæ *f* f, *g* g, *h* h, *i* i, B C, perpendiculares in A B; completoque quadrato A D C B, producantur rectæ uſque in F, G, H, I, C; erit Cohærentia rectæ *f* f in Priſmate, ad Cohærentiam rectæ *f* F in parallelopipedo, in ratione duplicata altitudinis *f* f ad altitudinem *f* F per Prop. XXII. eodem modo erit Cohærentia *g* g ad *g* G in ratione duplicata *g* g ad *g* G, atque ita porro comparata erit Cohærentia aliarum rectarum *h* h, *i* i, B C in Priſmate, ad Cohærentiam *g* G, *h* H, *i* I, B C in parallelopipedo A D B C. Quare uti ſumma quadratorum omnium rectarum *f* f, *g* g, *h* h, *i* i, B C, ad ſummam omnium quadratorum A D, *f* F, G *g*, H *h*, I *i*, C B, ita eſt Cohærentia reſpectiva Priſmatis Trigoni, ad Cohærentiam parallelopipedi, baſin planam A D B C habentis duplo majorem.

Corol. 1. Sed omnes rectæ *f* f, *g* g, *h* h, *i* i, B C infinite parvo intervallo remotæ complent integrum Triangulum A B C, veluti eædem productæ uſque ad D, F, G, H I, C complent Quadratum A D C B, quare erit Cohærentia Triangularis baſeos A B C, ad eam Quadratæ baſeos A D B C, uti quadratum Trianguli A B C, ad quadratum quadrati A D B C. eſt vero Triangulum A B C dimidium quadrati A D B C, ſive uti 1 ad 2. quorum quadrata ſunt uti 1 ad 4. quare Cohærentia baſeos triangularis A B C erit ad Cohærentiam baſeos A D B C, uti 1 ad 4.

Corol. 2. Si in *fig.* 6. Angulus Priſmatis Triangularis D A C inferne ponatur, & latus planum D C ſuperius, erit Cohærentia reſpectiva eadem Priſmatis A B C.

Si

Si enim CD fuerit diviſa quoque in partes infinite parvas CI, IH, HG, GF. FD, veluti erat AB; erit dimiſſa recta perpendicularis Ii ∞ *ff*. Hh ∞ *gg*. Gg ∞ Hh. Ff ∞ *ii*. DA ∞ CB. adeoque erunt harum æqualium Cohærentiæ æquales, ergo ſumma Cohærentiarum in ADC ∞ ſummæ Cohærentiarum in ABC, ſive priſma Trigonum poſitum ut ADE, erit æque cohærens ac priſma Trigonum poſitum ut ABC.

Corol. 3. Si ergo parallelopipedum ADBC foret bifariam ſectum in duo priſmata Triangularia ADC, ABC, quæ ſeorſim ponerentur, uti in *fig.* 6. jacent, duplo minus cohærerent, quam integrum parallelopipedum ADCB.

Corol. 4. *Tab.* 25. *fig.* 5 Adeoque detur quodlibet aliud priſma Trigonum KLM, cujus baſis KM jaceat horizontaliter, habebit Cohærentiam ad eam parallelopipedi ejusdem baſeos & æque alti KSRM, uti 1 ad 4. nam ducta perpendiculari LP ſupra KM, tranſeunte per angulum KLM, erit KLP trigonum, uti ABC in *fig*. 6 & quadrangulum PKSL eſt veluti in *fig*. 6. ABCD. ita eſt LPM trigonum & LPMR quadrangulum: eſt autem Cohærentia Trianguli KLP ad eam quadranguli KSLP, uti 1 ad 4. & ita Cohærentia Trigoni LPM, ad eam quadranguli PLRM uti 1 ad 4: quare erit Cohærentia priſmatis, cujus baſis eſt Triangulum KLM, ad Cohærentiam parallelopipedi, cujus baſis eſt quadrangulum KSRM, veluti 1 ad 4.

Hanc propoſitionem Experientiæ ſubmittendam eſſe cenſui, ut conſtaret, an vera quoque hoc modo foret, an aliquid adhuc lateret, quoniam prima fronte paradoxa apparet.

EXPERIMENTUM CLXXXV.

Ex ſpeculo optimi vitri exſciſſa fuit lamella ſesquipedem longa, quæ deinde bifariam frangebatur: ex una portione formatum fuit priſma Triangulare, veluti eſt KLM in *fig*. 5. cujus quodlibet latus fuit accuratiſſime, 0, 2, pollicis rhenol: ex altera portione præparatum fuit parallelopipedum rectangulum, veluti eſt KSRM, cujus duo latera parallela, KM, SR erant quoque 0, 2, pollic. alia KS, MR erant perfecte ejusdem altitudinis ac priſma KLM. ut partes accuratiſſimæ haberentur, quæ Experimentis inſervirent, am-

amputatæ fuerunt extremitates, manſeruntque longitudines modo, 7 pollicum. Tum ne â tremoribus ſoli, excitatis ab equis, curribus, aut hominibus Experimenta turbarentur, in tempus delata ſunt nocturnum: Priſma Triangulare immiſſum fuit foramini inſculpto Ligno Quercico, cui accuratiſſime congruebat, cujus baſis quoque erat horizontalis; facto Experimento, ponderata fuit pars priſmatis, quæ prominebat antea, pondusque hoc ex centro gravitatis ſuſpenſum fuiſſe conſiderabatur, ut momenti haberetur ratio: eventus hi fuerunt in Priſmate Trigono.

1°. Ad diſtantiam 3 pollicum Rhenol. â foraminis orâ fractum fuit priſma a granis medicis 4219.

2°. In alio tentamine ad eandem diſtantiam a foraminis orâ geſtare tantum potuit 4204.

3°. In tertio tentamine ad eandem diſtantiam â foraminis ora rumpebatur a granis 4200.

4°. Ad diſtantiam 4 pollic. Rhenol: a foraminis orâ geſtavit non plus, quam 3169 grana.

5°. In repetito tentamine ad eandem diſtantiam 4 pollic. Rhenol: tulit 3180 grana.

Firmitatis diſcrepantiam candide memorare malui quam ſilere, videtur aliquomodo pendere ab arctiori vel laxiori complexu foraminis, cui vitrum immiſſum fuit; forte quoque a profundiori intromiſſione: forte non eſt æque cohærens in omni parte vitrum: Tranſeamus ad Experimenta cum parallelopipedo facta, hoc immiſſum fuit foramini quadrangulari in Ligno Quercico, atque ſemper obſervatum fuit; ut latus K M eſſet inferius, atque horizonti parallelum, tum habita quoque fuit ratio momenti ex gravitate propriâ.

6°. Parallelopipedum ad diſtantiam 4 pollicum a foramine fractum fuit a granis 13293.

7°. Tentamen repetitum dedit grana 13279.

8°. Ad diſtantiam 3 pollicum a foramine fractum fuit â granis 17708.

Sunt hæc omnia Experimenta accuratiſſime inſtituta, omniumque circumſtantiarum cura fuit habita, ita ut tuto iis fidere queamus: comparemus igitur Cohærentiam priſmatis & parallelopipedi: Priſma in Exp. I°. ad diſtantiam 3 pollic: fractum fuit a granis 4219.

parallelopipedum in Exp. VIII. etiam ad diſtantiam 3 pollic: fractum fuit a granis 17708. Sunt vero hæ quantitates in hac proportione, 4219. 17708 : : 1, $4\frac{822}{4219}$.

Priſma in Exp. V. fractum fuit ad diſtantiam 4 pollicum a foramine, pondere 3180 granorum: parallelopipedum ad eandem diſtantiam fractum fuit in Exp. VII. a granis 13279. ſunt hæ quantitates in hac proportione 3180. 13279 : : 1, $4\frac{559}{3180}$.

Ex quibus Experimentis liquet manifeſto, Cohærentiam priſmatis K L M, eſſe ad eam parallelopipedi K S R M, uti 1 ad 4. nam fractiones in hiſce Experimentis ſunt negligendæ, quia a minimis circumſtantiis oriuntur.

Reſpondebant ita calculo Experimenta cum materia rigida inſtituta, explorandum erat an corpora flexilia eodem modo ſeſe haberent: adeoque factum eſt ex Ligno Quercico parallelopipedum, cujus altitudo K S in *Tab.* XXV. *fig.* 5. erat 0, 11 pollic: latitudo K M 0, 22 pollic. hujus extremo uno immiſſo foramini quadrato, alteri prominenti 7 pollicibus appendi potuerunt pondusſcula, quorum ſumma ſimul cum momento propriæ gravitatis erat 8429 granorum, tum valde inflexum ruptum fuit,

Deinde ex eodem Ligno factum eſt Priſma Trigonum K L M, cujus latitudo K M erat 0, 22 pollic: altitudo L P 0, 11 pollic: cujus, poſtquam foramini immiſſum erat, extremo eminenti 7 pollicibus appendi potuerunt grana 3109 habita ratione momenti gravitatis, ſed magis inflexum fuit, quam parallelopipedum, antequam frangebatur.

Abludit hoc Experimentum a demonſtratione in Propoſitione exhibita, nam Priſma tantum ferre debuiſſet grana 2107. ſi ejus Cohærentia quadruplo minor illâ Parallelopipedi fuiſſet: Oritur hæc aberratio a majori flexilitate Priſmatis, tenuioris ſubſtantiæ quam parallelopipedum eſt, hinc antequam frangitur plus inflectitur, ſed multo plus ponderis gerit.

Confeci aliud parallelopipedum ex Ligno Quercico, cujus latitudo K M 0, 20 pollic: altitudo P M 0, 10 pollic. quod foramini immiſſum quadrato, ab extremitate prominente 5 pollic: geſſit una cum ſuo pondere 6929 grana, tum valde inflexum fractum fuit.

Ex eodem parallelopipedo fabrefactum eſt Priſma Trigonum K L M. quod etiam 5 pollic; extra foramen prominebat, cujus alteri

teri extremo appendi potuerunt 2405 grana, addito proprio pondere, ſed plus inflexum, quam parallelopipedum, ruptum fuit: In quo Experimento iterum â demonſtratione datur deviatio, nam ſecundum illam modo ferre debuiſſet 1732 grana. Ex hiſce diſcimus quanta cum prudentia Geometricæ demonſtrationes ſint applicandæ corporibus, cum, quæ conveniunt uni corporum generi, in altero ob alias conditiones non tam accurate locum habere videantur.

Conatus fui priſma Trigonum ABC. *fig.* 6. ex Ligno conficere, ejuſque Cohærentiam cum parallelopipedo ABCD duplo craſſiori comparare; ſed priſma immiſſum foramini Triangulari ab appenſo pondere non modo inflectebatur, ſed quoque invertebatur, ut latus AC evaſerit ſupremum, angulus ſolidus ABC infimus, quare cum ejuſmodi corpore accurata tentamina capi non potuerunt; atque ejuſmodi inverſio non niſi difficillime præcaveri potuiſſet.

PROPOSITIO LIII.

Tab. XXV. *fig.* 7. *Cohærentia reſpectiva parallelopipedi eſt ad Cohærentiam Cylindri inſcripti ex eadem materia, uti ſumma quadratorum factorum â diametro, ad ſummam totidem quadratorum factorum â Chordis.*

Sit circulus diametri CD baſis cylindri muro infixi, concipiatur CD diviſa in partes infinite parvas, per quas tranſeant rectæ, quæ ſint chordæ circuli, uti *oo*, *pp*. circa circulum deſcribatur quadratum ABEF, in cujus lateribus AB, EF terminentur productiones chordarum, erunt totidem rectæ GG, HH, LL, II, KK, quot ſunt chordæ: Quando autem rumpitur baſis in foramine, fit cujuslibet chordæ motus circa punctum aliquod in circumferentiâ CLD, adeoque erit Cohærentia reſpectiva chordæ OO ad Cohærentiam rectæ GG in quadrato, in ratione duplicata OO ad GG per Propoſ: XXII. atque ita Cohærentia chordæ *pp* erit ad eam rectæ reſpondentis HH in ratione duplicata *pp* ad HH, cumque id obtineat in omnibus aliis chordis earumque productionibus, quæ cunctæ ſemper ſunt æquales diametro, erit ſumma Cohærentiæ baſeos in cylindro, ad ſummam Cohærentiæ quadratæ baſeos ex parallelopipedo, uti ſunt quadrata omnium

chordarum in circulo, ad quadrata totidem diametrorum.

Corol. 1. Poſitis chordis circuli infinite tenuibus, omnes complebunt circulum CLDL, atque omnes rectæ reſpondentes, uti AE, GG, HH &c. complebunt quadratum, quare Cohærentiæ circularis baſeos aut quadratæ AEFB, forent inter ſe, uti quadratum circuli, ad quadratum quadrati AEFB. Eſt autem circulus ad quadratum circumſcriptum proxime, uti 157 ad 200, quorum quadrata ſunt 24649 & 40000, ſecundum quam proportionem Cohærentiæ cylindrorum parallelopipedis inſcriptorum & æque longorum inveniendæ eſſent: non tamen obſervantur in Experientiis huic proportioni reſpondere Ligna; an eveniat ob fibrarum flexibilitatem; velut in Propoſitione præcedenti monui; an ob aliam cauſam? nondum mihi conſtat.

Corol. 2. *Tab.* XXV. *fig.* 8. Si fuiſſet corpus ejusdem longitudinis & materiæ ac Cylindrus, cujus baſis eſſet Ellipſis ZCXD, atque axis Ellipſeos minor CD horizontalis, XZ axis major perpendicularis, productis chordis circuli *oo*, *pp*, uſque in Ellipſeos peripheriam *rr*, *ss*. atque ita porro omnibus; erit Cohærentiarum ſumma in circulo, ad eam in Ellipſi, uti quadrata chordarum *oo*, *pp*, ad quadrata ordinatarum in Ellipſi *rr*, *ss*: ſive ut quadratum areæ circularis, ad quadratum areæ Ellipticæ: ſed eſt area circularis ad ellipticam, uti diameter circuli CD, ad axin majorem ellipſeos XZ. quare erit Cohærentia circuli ad eam ellipſeos, uti $\overline{CD}^q$ ad $\overline{XZ}^q$.

Corol. 3. Circumſcripto circa Ellipſin CXDZ rectangulo, quod ſit baſis parallelopipedi, erit Cohærentia baſeos Ellipticæ, ad eam parallelopipedi, in ratione eadem ac Cohærentia baſeos circularis, ad eam quadrati circumſcripti.

Nam eſt parallelogrammum Ellipſi circumſcriptum ad aream Ellipſeos, uti quadratum circulo circumſcriptum ad aream circuli: ſed eſt Cohærentia parallelogrammi circa Ellipſin ad Cohærentiam Ellipſeos, uti quadrata productarum ordinatarum in ſua latera, ad ordinatarum in Ellipſi quadrata, & quia ordinatæ infinitæ implent tandem aream Ellipſeos, uti & productiones earum parallelogrammum, erunt Cohærentiæ uti quadrata arearum; & quia areæ ſunt proportionales areis quadrati & circuli huic inſcripti, & harum Cohærentiæ uti quadrata arearum, erit Cohærentia parallelogrammi

circa

circa Ellipſin, ad Cohærentiam Ellipſeos, in eadem ratione, ac Cohærentia quadrati circa circulum, ad Cohærentiam circuli.

PROPOSITIO LIV.

Tab. XXV. *fig.* 9. *Sit dimidiati Cylindri ſegmentum* ABCDE, *cujus baſis rectangula* ABC *applicata parieti perpendiculari ad horizontem: ſit parallelopipedum* ABCELMN, *cujus baſis plana* ABC *rectangula æqualis baſi Cylindrici ſegmenti, latus* AB, *æquale* AB, BC *æquale* BC, AE *æquale radio* DE *in Cylindro, erit momentum gravitatis in ſegmento Cylindrico ad momentum gravitatis in parallelopipedo, uti duo ad tria.*

Ponatur radius AD $\infty\ r$. peripheria circuli baſeos $\infty\ p$. latitudo BC $\infty\ a$.

Erit area dimidii circuli ADBEA $\infty\ \frac{1}{4} rp$, quæ ducta in latitudinem BC $\infty\ a$, dat ſoliditatem ſegmenti Cylindrici ABCA $\infty\ \frac{1}{4} apr$. centrum vero gravitatis in ſemicirculo diſtat a centro D circuli quantitate $\frac{8rr}{3p}$. in quam diſtantiam ducta ſoliditas, dat momentum $\infty\ \frac{2}{3} ar^3$.

Soliditas parallelopipedi ABCELMN eſt $\infty\ 2arr$, hujus centrum gravitatis eſt in medio, cujus directio tranſit per $\frac{1}{2}$ AE $\infty\ \frac{1}{2} r$. adeoque erit momentum parallelopipedi $\infty\ \frac{1}{2} r \times 2arr\ \infty\ ar^3$.

Eſt igitur momentum gravitatis in ſegmento cylindrico ad illud in parallelopipedo : , $\frac{2}{3} ar^3.\ ar^3 :: 2, 3$.

Corol. 1. Si ergo ex latere BC parallelopipedi abſcindatur $\frac{1}{3}$ pars, per quam tranſeat ſegmentum parallelum ad ſuperficiem anteriorem ABNM, erit momentum ex gravitate in parte reſidua parallelopipedi æquale momento ſegmenti cylindrici $\infty\ \frac{2}{3} ar^3$.

Corol. 2. Ut vero a parallelopipedo ABCLMN abſcindatur pars, reliquumque habeat idem momentum gravitatis ac dimidiatus cylindrus, quæratur inter AM $\infty\ r$, ipſiuſque $\frac{2}{3}$ partem media proportionalis, quæ ſit ∞ AO. tum per OK tranſeat ſegmentum parallelum baſi ABC, habebit parallelopipedum ABCOK idem gravitatis momentum, quod dimidiatus cylindrus; vocetur enim AO, x, erit ſoliditas parallelopipedi ABCKO $\infty\ 2arx$. ejuſque mo-

momentum ∞ $arxx$. quod ponatur æquale momento dimidiati cylindri $\frac{2}{3}ar^3$. utraque quantitate diviſa per ar, remanet $\frac{2}{3}rr$ ∞ xx. unde $\frac{2}{3}r$. x : : x. r. cum igitur A O ſit ∞ x, mediæ proportionali inter $\frac{2}{3}r$ & r. habebit parallelopipedum A B C K O idem momentum gravitatis, quod dimidiatus cylindrus.

Corol. 3. Si , a*d*b, fuerit chorda circuli, cujus arcus , a E b, vocetur $\frac{p}{e}$, & chorda , a *d* b ∞ c. etiam cognoſcetur ſinus verſus *d*E, qui ſit ∞ k. ductis rectis D b, D a, erit Sector circuli D b E a ∞ $\frac{pr}{2e}$. ſed Triangulum D b a, eſt $\frac{1}{2}cr - \frac{1}{2}ck$, quo ſubducto ex Sectore $\frac{pr}{2e}$, remanet area , a*d*bEa ∞ $\frac{pr}{2e} - \frac{1}{2}cr + \frac{1}{2}ck$, quæ multiplicata per B C ∞ a, dabit Solidum a*d*b*f*ea ∞ $\frac{apr}{2e} + \frac{1}{2}ack - \frac{1}{2}acr$.

Centrum vero gravitatis in Segmento b E a *d*, diſtat a centro D, in recta D E ∞ $\frac{cek}{3p - 3ce}$ adeoque cum D*d* ſit ∞ $r - k$, diſtabit â *d* quantitate $\frac{cek}{3p + 3ce} - r + k$, quæ diſtantia ducta in magnitudinem a b *d*E*ef*, dabit momentum ex gravitate ∞ $\overline{\frac{apr}{2e} + \frac{1}{2}ack - \frac{1}{2}acr} \times \overline{\frac{cek}{3p - 3ce} - r + k}$.

PROPOSITIO LV.

Tab. XXV. *fig.* 10. *Sit parallelopipedum, conſideratum abſque gravitate, ope diagonalis bifariam ſectum in duo priſmata, quorum unum ſit* C A B M N, *cujus latus unum* A M *horizonti parallelum ponatur, baſis* C A B *muro, ad horizontem perpendiculari, affixa, pondus, æquabiliter ſupra latus* A M *diſperſum, habebit ad Cohærentiam baſeos* A B C *eandem rationem, quam pondus incumbens parti* a M, *habet ad Cohærentiam ſuæ baſeos*, a *b c*, *ubicunque baſis*, a *b c*, *ponatur.*

Concipiatur fluidum grave æquabiliter impoſitum plano A M ad ean-

eandem altitudinem, erit quantitas ejus ſupra A M ad quantitatem ſupra, a M, uti eſt A M, ad, aM, hoc eſt uti A N, ad, a N. cum vero centrum gravitatis fluidi ſupra A M ab A B ſit ad eam ſupra, a M ab a*b*, uti eſt A N ad, a N, erit momentum fluidi ſupra A M ad momentum fluidi ſupra, a N, uti eſt AN^q ad *a* N. ſed propter Triangula ſimilia C A N, *c* a N, eſt A N ad, a N : : A C, a*c*. erit AN^q, aN^q : : AC^q. ac^q. eſt autem Cohærentia baſeos C A B ∞ $CA^q \times AB$, & Cohærentia baſeos *c* a *b* ∞ $ac^q \times ab$. quæ ambæ quantitates ſunt inter ſe uti CA^q ad ca^q. quare momenta gravitatis fluidi impoſiti plano A M, a M, ſunt inter ſe, uti Cohærentiæ baſium C A B, *c* a *b*.

PROPOSITIO LVI.

Tab. XXV. *fig.* 10. *Si idem priſma* A B C M N *concipiatur diviſum ſectione*, *c* a *b*, *parallela baſi* C A B, *erit momentum ex gravitate priſmatis* C A B M N *ad momentum ex gravitate priſmatis*, *c* a *b* M N, *uti cubus altitudinis* A C *ad cubum altitudinis*, a *c*, & *Cohærentia priſmatis* C A B M N *ad eam*, *c* a *b* M N, *uti quadratum altitudinis* A C, *ad quadratum altitudinis*, a *c*.

Concipiatur nunc priſma Triangulare C A B M N C habere gravitatem, adeoque ut ejus momentum ex gravitate oriundum cognoſcatur, ſit A C ∞ a. A B ∞ b. A N ∞ c. erit Triangulum A C N ∞ $\frac{1}{2}$ a c, & ſoliditas priſmatis ∞ $\frac{1}{2}$ a c b, eſt vero centrum gravitatis priſmatis A C N in puncto G, cujus directio tranſit per S, adeo ut C S ſit $\frac{2}{3}$ totius C N. unde momentum dabitur, ſi ſoliditas priſmatis ducatur in $\frac{1}{3}$ ipſius A N: erit proinde $\frac{1}{6}$ a b c c. Momentum vero Cohærentiæ baſeos C A B eſt ∞ a a b. Sit nunc ſectio in a *c b*. & vocetur *a c* ∞ *a*. *a b* ſit ∞ *b*. a N ∞ $\frac{ac}{a}$ eritque hujus priſmatis a *c b* M N ſoliditas ∞ $\frac{1}{2}\frac{aabc}{a}$ & momentum ex gravitate ∞ $\frac{1}{6}\frac{a^3bcc}{aa}$, Cohærentiæ momentum uti *a a b*. Eſt vero $\frac{1}{6}$ a b c c. ad $\frac{1}{6}\frac{a^3bcc}{aa}$. uti a^3 ad a^3. eſtque a a b ad *a a b* uti a a ad *a a*. quare ſunt momenta ex gravitate oriunda horum priſmatum inter ſe, uti cubi altitudinum: momenta vero Cohærentiæ, uti quadrata earundem altitudinum.

PRO-

PROPOSITIO LVII.

Tab. XXV. *fig.* 11. *Si idem Priſma Triangulare* ABCMN *ponatur horizonti parallelum ita, ut ſuperficies ſuperior ſit Triangulum, & ſummum, quod geſtari poſſit ab extremo* MT; *ſit pondus* P, *erit hoc pondus ſemper ſummum, quod geri poterit ab extremo, quamcunque habuerit hoc priſma longitudinem, ſepoſita ejus gravitate propriâ.*

Vocetur AB, *a*. BB, *b*. DT, *c*. pondus P. *p*. ſed *d*T ſit ∞ *d*. erit *bb* latus ∞ $\frac{bd}{c}$. Cohærentia baſeos ABB erit ∞ *abb*. & Cohærentia baſeos *abb* erit ∞ $\frac{aabd}{c}$. Momentum vero ponderis P ſuſpenſi ex DT eſt ∞ *pc*. & momentum ejuſdem ponderis P ſuſpenſi ex *d*T eſt ∞ *pd*.

Si igitur momentum ponderis P ſuſpenſi ex DT longitudine habeat ad Cohærentiam baſeos ABB eandem proportionem, quam momentum ejuſdem ponderis P ſuſpenſi ex longitudine *d*T habet ad ſuæ baſeos *abb* Cohærentiam, tum erit eadem ratio Cohærentiæ priſmatis ad momentum ponderis, ſive priſma fuerit longum vel breve. ſed *pc*. eſt ad *aab* : : *pd*. $\frac{aabd}{c}$ ſupra vero oſtendimus Cohærentiam baſeos *abb* eſſe ∞ $\frac{aabd}{c}$ quare datur eadem ratio momenti ponderis ad Cohærentiam in priſmate integro ABBTM & in parte abſciſſa *abb*TM.

Scholion. Si vero priſmata ABBMT, *abb*MT concipiantur gravia, ponduſque P ut ante appenſum, non erit eadem ratio momentorum ex gravitate propria & pondere P ad Cohærentiam baſium in priſmatibus longis & brevibus: Nam poſitis omnibus ut ſupra, erit momentum ex gravitate priſmatis ABBMT oriundum ∞ $\frac{1}{6}abcc$. & momentum ex gravitate Priſmatis *abb*MT ∞ $\frac{\frac{1}{6}abdd}{c}$ hiſce addantur momenta ponderis P, quæ ſunt ∞ *pc* in longiori priſmate, & ∞ *pd* in breviori: adeoque ſtabit hæc proportio $\frac{1}{6}abcc$ $+pc$,

$+pc$, $aab :: \frac{1}{6}\frac{abdd}{c} + pd$, $\frac{aabdd + aabd}{c^3 + c}$. quare Cohærentia baſeos $abbc$ deberet eſſe æqualis $\frac{aabdd + aabd}{c^3 + c}$. ſed eſt modo æqualis $\frac{aabd}{c}$. adeoque non datur inter ambarum baſium in his priſmatibus eadem ratio Cohærentiæ ad momenta ponderis P & propriæ gravitatis, uti in priſmatibus gravitate deſtitutis, quapropter ejuſmodi priſma Triangulare, grave poſitum, uti ſemper eſt, non eſt corpus ubique ejuſdem reſiſtentiæ.

De Conis & Pyramidibus.

PROPOSITIO LVIII.

Tab. XXV. *fig.* 12. *Conorum atque Pyramidum, quarum altera eſt alterius portio, Cohærentiæ ſunt inter ſe uti cubi baſium, vel ſoliditates ipſorum corporum.*

Sit enim Conus vel pyramis ABG cujus baſis AB. ſecetur plano CD parallelo ad baſin, erit Cohærentia baſeos AB ad eam in CD, in ratione duplicata altitudinis AB ad CD. per Prop. XXII. & in ratione latitudinis AB ad CD. hoc eſt uti cubus AB ad cubum CD; ſed ut cubus AB ad cubum CD, ita conus vel pyramis ABG ad conum vel pyramidem CDG, quare erunt Cohærentiæ uti ſunt ipſa ſolida.

PROPOSITIO LIX.

Tab. XXV. *fig.* 12. *Conorum atque pyramidum, quarum altera alterius eſt portio, invenire momenta ex propria gravitate oriunda.*

Vocetur diameter baſeos AB, a. CD, c. EG longitudo, b. erit fG $\infty \frac{bc}{a}$. & ſoliditas Coni AGB ad ſoliditatem Coni CGD, uti $\frac{aab}{3}$ ad $\frac{bc^3}{3a}$.

Eſt autem demonſtratum in Prop. XVI, Carrei *de Centro Gravitatis*, in Conis & Pyramidibus centrum gravitatis dari in axe G E, ad $\frac{1}{4}$ longitudinis G E a puncto baſeos E. Quare momentum Coni aut Pyramidis A G B erit $\infty \frac{aab}{3} \times \frac{1}{4} b$.

& momentum Coni aut Pyramidis C G D erit $\infty \frac{bc^3}{3a} \times \frac{1}{4} \frac{bc}{4a}$. quæ momenta ſunt inter ſe veluti a^4 ad c^4.

Corol. 1. Cum baſes conorum & pyramidum ſunt inter ſe uti aa ad cc. erunt momenta ex gravitate in ratione duplicata baſium conorum & pyramidum ſimilium.

Corol. 2. Et cum Cohærentiæ conorum & pyramidum ſunt inter ſe uti a^3 ad c^3. erunt momenta ex gravitate ad Cohærentiam uti Surde ſolida ad Cubos.

PROPOSITIO LX.

Tab. XXV. *fig.* 12. *Dato Cono Gravi* A B G, *maximoque pondere, quod ab extremo* G *geſtari poſſit, invenire maximum pondus, quod ab extremo* C *ejusdem Coni truncati* C D B A *geſtabitur.*

Quantitatibus deſignatis uti in Propoſitione LIX. quæratur primo centrum Gravitatis in cono truncato A B C D, cujus diſtantia a puncto E baſeos eſt $\infty \frac{4aab - 4bc^3 - 9a^3b}{4aa - 4c^3}$. eſt autem pondus ipſius coni truncati $\infty \frac{aab}{3} - \frac{bc^3}{3a}$. unde momentum coni truncati erit

$$\infty \frac{4aab - 4bc^3 - 9a^3b}{4aa - 4c^3} \times \frac{aab}{3} - \frac{bc^3}{3a}.$$

Eſt quoque longitudo E f, ex qua pondus ſuſpendetur $\infty b - \frac{bc}{a}$. vocatoque pondere incognito & appendendo ∞x, erit momentum ejus $\infty bx - \frac{bcx}{a}$.

Mo-

Momentum coni integri BGA eſt $\propto \frac{aabb}{12}$. & pondere appenſo ex G vocato p. cujus momentum eſt $\propto pb$. erit momentorum horum ſumma $\propto \frac{aabb}{12} + pb$. quia momenta hæc, tum momenta coni truncati ſimul cum pondere incognito ad Cohærentiam baſeos ejuſdem AB eandem debent habere rationem, debent momenta eſſe æqualia, adeoque $\frac{aabb}{12} + pb \propto \frac{4aab - 4bc^3 - 9a^3b}{4aa - 4c^3} \times \overline{\frac{aab}{3} - \frac{bc^3}{3a}} + bx - \frac{bcx}{a}$ unde eruitur quantitas incognita

$$x \propto \frac{\frac{aabb}{12} + pb - \frac{4aab + 4bc^3 + 9a^3b}{4aa - 4c^3} \times \overline{\frac{aab}{3} - \frac{bc^3}{3a}}}{b - \frac{bc}{a}}.$$

PROPOSITIO LXI.

Tab. XXV. *fig.* 13. *Datis duobus Conis* ABG, CDK *gravibus, ejuſdem materiæ & æqualium baſium, ſed diverſæ longitudinis, datoque maximo pondere* Q *appenſo ex longiſſimo cono* ABG, *invenire pondus* P, *appendendum ex vertice* K *brevioris coni, quod etiam ſit maximum.*

Vocetur AB, $2a$. peripheria baſeos, c. MG, b. Q pondus, q. CD $2a$. KL, d. pondus quæſitum P ſit $\propto x$.

Erit ſoliditas Coni ABG $\propto \frac{acb}{6}$. ejuſque momentum ex gravitate $\propto \frac{acbb}{24}$. momentum ponderis Q $\propto qb$. ſoliditas coni brevioris $\propto \frac{acd}{6}$. ejus momentum $\frac{acdd}{24}$. momentum ponderis P $\propto dx$ & quia baſes conorum ponuntur æquales, erunt Cohærentiæ æquales, adeoque cum momentum in uno cono, quod oritur ex propria gra-

vitate & pondere, ſit ſummum quod ferri poſſit, alterum momentum in breviori cono quod ſummum erit, debebit eſſe illi æquale unde $\frac{acbb}{24} + qb \infty \frac{acdd}{24} + dx$.

ex quibus eruitur $x \infty \frac{acbb}{24d} + \frac{qb}{d} - \frac{acd}{24}$.

PROPOSITIO LXII.

Tab. XXV. *fig.* 14. *Datis duobus Conis* ABG, CDK *gravibus, ejusdem materiæ, & æque altis, ſed diverſarum baſium, appenſoque pondere maximo* Q *ex vertice Coni minoris, invenire pondus maximum* P, *quod geſtari poſſit ex vertice* G *Coni craſſioris.*

Vocetur radius baſeos AB, a. peripheria, p. longitudo GM b. pondus P quæſitum ſit $\infty\ x$. Radius baſeos DC $\infty\ r$. ejus circumferentia $\frac{pr}{a}$. longitudo KL $\infty\ d$. pondus Q $\infty\ q$.

Erit ſoliditas coni CDK $\infty \frac{dprr}{6a}$. ejuſque momentum ex gravitate $\infty \frac{ddprr}{24a}$. momentum ponderis Q $\infty\ dq$. ſoliditas vero Coni ABG $\infty \frac{abp}{6}$ ejusque momentum ex gravitate $\infty \frac{abbp}{24}$. momentum ponderis P $\infty\ bx$. Debent ſummæ momentorum in ſingulo Cono ad Cohærentias ſuarum baſium habere eandem rationem, quare ſtabunt quantitates in hac proportione

$\frac{ddprr}{24a} + dq.\ 8r^3 :: \frac{abbp}{24} + bx,\ 8a^3.$

unde eruitur $x \infty \frac{aaddp}{24br} + \frac{a^3dq}{br^3} - \frac{abp}{24}$.

PROPOSITIO LXIII.

Tab. XXV. *fig.* 15. *Datis duobus Conis* ABC, DEF *gravibus, diverſæ longitudinis & non ſimilibus, quorum brevior* ABC *ha-*

habeat angulum ſolidum C *minorem, quam eſt longioris* EDF *angulus* F, *ſitque ex* C *pondus* P *maximum ſuſpenſum, invenire pondus* Q *maximum applicandum angulo ſolido* F.

Ponatur radius GA baſeos $\infty\ a$. peripheria $\infty\ c$. longitudo GC $\infty\ b$. pondus P $\infty\ p$, Radius baſeos HD $\infty\ r$, ejus circumferentia $\infty\ \frac{cr}{a}$. longitudo HF $\infty\ l$. pondus Q quæſitum $\infty\ x$.

Erit ſoliditas Coni ABC $\infty\ \frac{abc}{6}$. ejus momentum ex gravitate $\infty\ \frac{abbc}{24}$. momentum ponderis ipſi appenſi $\infty\ bp$. ſoliditas vero Coni EDF $\infty\ \frac{crrl}{6a}$ ejuſque momentum ex gravitate $\infty\ \frac{cllrr}{24a}$. momentum ponderis appendendi $\infty\ lx$. Cohærentia baſeos AB eſt ad eam baſeos ED, uti $8a^3$, ad $8r^3$.

Quia momenta gravitatum tam Conorum, quam ponderum appenſorum debent ad Cohærentias eandem habere rationem, nam uti pondus P eſt maximum, ita Q debet eſſe maximum, ordinetur hæc proportio.

$$\frac{abbc}{24}+bp.\ 8a^3::\frac{cllrr}{24a}+lx,\ 8r^3.$$

unde erit $x\ \infty\ \frac{bbcr^3}{24aal}+\frac{bpr}{a^3l}-\frac{clrr}{24a}$.

De Conoidibus Parabolicis.

PROPOSITIO LXIV.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Sit Conois Parabolica* ABC, & *portio ex ea abſciſſa* DBE, *quarum axes ſint* BF, BG, *erit momentum ponderis* ABC *ad momentum ponderis* DBE *uti Cubus ex* FB, *ad Cubum ex* GB.

Vocetur CF, r. peripheria ejus circuli c. FB, a. tum radius alterius circuli GE, b. erit axis GB $\infty\ \frac{abb}{rr}$ ex natura Parabolæ, &

peripheria circuli DGE $\infty \frac{bc.}{r}$ Eſt vero Conoidis parabolicæ ABC ſoliditas $\infty \frac{acr}{4}$ per Prop. XIII. Carrei *de Dimenſione Solidorum*. & quia centrum gravitatis eſt ad $\frac{1}{3}$ FB a puncto F, in axe FB, per Prop. XVIII. Carrei *de Centro Gravitatis*, erit momentum Conoidis parabolicæ ABC $\infty \frac{aacr}{12}$. ſed ſolidum DBE eſt $\infty \frac{ab^4c.}{4r^3}$ cujus momentum ex gravitate eſt $\infty \frac{aab^6c.}{12r^5}$ datur in Propoſitione.

$$\frac{aab^6c.}{12r^5}\ \frac{aacr}{12} :: \frac{a^3b^6.}{r^6}\ a^3.$$

Quod patet multiplicando hujus Proportionis terminos medios & extremos per ſe, proveniuntque producta æqualia, nempe $\frac{a^5b^6c.}{12r^5}$

Coroll. Sunt quadrata momentorum Cohærentiæ harum Conoidum Parabolicarum inter ſe, uti momenta gravitatis ipſarum Conoidum. Nam ſunt Cohærentiæ inter ſe uti r^3 ad b^3, quarum quadrata ſunt r^6, b^6. eſt vero $\frac{aab^6c.}{12r^5}\ \frac{aacr}{12} :: b^6, r^6$. nam multiplicatis extremis mediiſque terminis per ſe, habentur producta utrimque æqualia, nempe $\frac{aab^6cr.}{12}$

PROPOSITIO LXV.

Tab. XXVI. *fig.* 2. *Datis duabus Conoidibus Parabolicis gravibus* DEF, ABC, *ejuſdem altitudinis ſed diverſarum baſium, atque pondere dato* Q *appenſo ex vertice* F *Conoidis gracilioris, invenire pondus* P *appendendum ex vertice* C *Conoidis craſſioris, ita ut momenta propriarum gravitatum in conoidibus, & ponderum appenſorum earum verticibus, ſint ad cohærentias baſium in eadem proportione.*

Vocetur AF, r. CF, b. peripheria baſeos, c, pondus P quæſitum ſit

ſit ∞ x. deinde G D ∞ d. F G ∞ b. peripheria baſeos $\frac{cd}{r}$. pondus Q ∞ q.

Erit ſoliditas Parabolicæ Conoidis A B C ∞ $\frac{bcr}{4}$. & momentum ex gravitate ∞ $\frac{bbcr}{12}$. & momentum ponderis P appenſi ∞ bx. ita quoque erit ſoliditas Conoidis D E F ∞ $\frac{bcdd}{4r}$. & momentum ex Gravitate ∞ $\frac{bbcdd}{12r}$. atque momentum ponderis Q appenſi ∞ bq. Cohærentia vero baſeos A B eſt ∞ $8r^3$, & baſeos D E ∞ $8d^3$: ſupponitur in Propoſitione $\frac{bbcdd}{12r} + bq$. $8d^3$: : $\frac{bbcr}{12} + bx$. $8r^3$. multiplicatis extremis & mediis per ſe, fit $\frac{8bbcddr^3}{12r} + 8bqr^3$ ∞ $\frac{8bbcd^3r}{12} + 8bd^3x$. & tranſponendo ac dividendo fit

$$\frac{\frac{8bbcddr^3}{12r} + 8bqr^3 - \frac{8bbcd^3r}{12}}{8bd^3} \infty x.$$

ſive $$\frac{bcrr}{12d} + \frac{qr^3}{d^3} - \frac{bcr}{12}. \infty x.$$

PROPOSITIO LXVI.

Tab. XXVI. *fig.* 2. *Data Conoide Parabolica* A B C, *datoque pondere* P, *cujus momentum ſimul cum momento ponderis dati ſolidi ad Cohærentiam ejuſdem ſolidi, quamlibet habeat proportionem, ſuper data baſi aliam Conoidem Parabolicam conſtruere, cujus ponderis momentum ad ſuam Cohærentiam ſit in eadem proportione.*

Ponatur F B ∞ r. peripheria ∞ c. F C ∞ a. pondus appenſum ∞ p. baſeos datæ radius ∞ b. peripheria baſeos datæ ∞ $\frac{bc}{r}$. longitudo quæſita ∞ x.

Erit ſolidum A B C ∞ $\frac{acr}{4}$. ejuſque momentum oriundum ex gravitat

vitate $\infty \frac{aacr}{12}$. momentum ponderis ∞ ap. Cohærentia ∞ $8r^3$. ſed Conoidis quæſitæ ſoliditas erit $\infty \frac{bbcx}{4r}$. ejuſque momentum $\infty \frac{bbcxx}{12r}$. & Cohærentia ∞ $8b^3$. ponitur in Propoſitione

$$\frac{aacr}{12} + ap,\ 8r^3 :: \frac{bbcxx}{12r}.\ 8b^3$$

unde eruitur $x \infty \sqrt{8aab^3cr + 96b^3ap - 8bbcrr}$.

Cognita longitudine parabolæ x, dataque ejus ordinata ∞ b. facile invenitur parameter $\infty \frac{bb}{x}$. quâ erutâ deſcribetur parabola per Prop. VII. vel VIII. Hoſpitalii *Lib.* 1. *Sect. Coniq.* deſcriptâ Parabolâ circa axin circumvolutâ, generabitur Conois parabolica quæſita.

PROPOSITIO LXVII.

Tab. XXVI. *fig.* 2. *Data Conoide parabolica gravi* ABC *datoque pondere* P, *cujus momentum ſimul cum momento ponderis dati ſolidi ſit in quacunque ratione data; invenire aliam Conoidem parabolicam, quæ datam quamlibet habeat longitudinem, & cujus momentum ex gravitate ad Cohærentiam ſuam ſit in eadem ratione.*

Quantitatibus Conoidis ABC vocatis ut in præcedenti Propoſitione, erit Conoidis momentum $\infty \frac{aacr}{12}$. momentum ponderis ∞ ap. Cohærentia ∞ $8r^3$.

Sit longitudo Conoidis quæſitæ data GF ∞ d. radius baſeos quæſitus GD ∞ x. erit ejus peripheria $\infty \frac{cx}{r}$, ſolidum $\infty \frac{cdxx}{4r}$. cujus momentum $\infty \frac{cddxx}{12r}$. Cohærentia ∞ $8x^3$. quare ordinanda hæc proportio, cum momenta gravitatis ad Cohærentias ſuas debent habere eandem rationem, $\frac{cddxx}{12r}.\ 8x^3 :: \frac{aacr}{12} + ap.\ 8r^3$.

unde

unde eruitur $x \propto \frac{cddrr}{aacr + 12ap}$

PROPOSITIO LXVIII.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Data Conoide Parabolica* DBE, *datoque pondere appenſo* P, *cujus momentum ſimul cum momento Conoidis ex gravitate, ad momentum Cohærentiæ ejuſdem ſolidi quamlibet habeat rationem; Conoidem datam ita producere in* F, *ut ejus ponderis momentum ad ſuam Cohærentiam ſit in eadem ratione.*

Ponatur GD radius $\propto r$. peripheria circuli baſeos $\propto c$. GB $\propto a$. pondus P $\propto p$. BF quæſita $\propto x$. erit CF radius baſeos $\propto \sqrt{\frac{rrx}{a}}$. & peripheria circuli baſeos $\propto c\sqrt{\frac{x}{a}}$.

Eſt ſolidum DBE $\propto \frac{acr}{4}$. ejus momentum ex gravitate $\propto \frac{aacr}{12}$. & momentum ponderis P $\propto ap$. Cohærentia $\propto 8r^3$. Eſt autem ſolidum ABC $\propto \frac{1}{4}crx\sqrt{\frac{x}{a}}$, ejusque momentum $\frac{crxx}{12}\sqrt{\frac{x}{a}}$ & Cohærentia $\propto 8\sqrt{\frac{r^6x^3}{a^3}}$. Quia igitur ambo momenta Conoidum ad ſuas Cohærentias ſupponuntur eſſe in eadem ratione, erit $\frac{aacr}{12} + ap$. $8r^3 :: \frac{crxx}{12}\sqrt{\frac{x}{a}}.\ \frac{8r^3x}{a}\sqrt{\frac{x}{a}}$.

Quorum extremis mediisque terminis per ſe multiplicatis, atque diviſione facta per $8\sqrt{\frac{x}{a}}$ fit $\frac{cr^4xx}{12} \propto \frac{aacr^4x}{12a} + \frac{apr^3x}{a}$. & inſtituta diviſione per $\frac{cr^4}{12}$. fit

$$xx \propto ax + 12\frac{px}{cr}.$$ unde per tranſpoſitionem

$$xx - ax - \frac{12px}{cr} \propto 0.$$ hinc additis utrimque, ut radix extrahi poſſit, $\frac{1}{4}aa + \frac{6ap}{cr} + \frac{36pp}{ccrr}.$

fit $xx - ax + \frac{1}{4}aa - \frac{12px}{cr} + \frac{6ap}{cr} + \frac{36pp}{ccrr} \propto \frac{1}{4}aa + \frac{6ap}{cr} + \frac{36pp}{ccrr}$. Radice ex his extracta.

fit $x \propto \frac{1}{2}a + \frac{6p}{cr} + \sqrt{\frac{aa}{4} + \frac{6ap}{cr} + \frac{36pp}{ccrr}}$

PROPOSITIO LXIX.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *In Parabolâ Cubica* ABC, *& ejus ſegmento* DBE, *momenta ex gravitate propria oriunda ſunt inter ſe, uti radii* AF, DG, *elevati ad octavam potentiam.*

Vocetur radius CF, r. circumferentia circuli baſeos, c. longitudo BF, a. radius ſegmenti EG, d. erit hujus baſeos circumferentia $\propto \frac{dc}{r}$. & longitudo BG $\propto \frac{ad^3}{r^3}$. Soliditas autem Parabolæ Cubicæ eſt $\propto \frac{3}{10} acr$, diſtatque ejus centrum gravitatis a puncto F, $\frac{3}{8}a$. unde momentum hujus erit $\propto \frac{9}{80} aacr$. Eſt ſoliditas ſegmenti DBE $\propto \frac{3acd^5}{10\,r^4}$. ejuſque momentum $\frac{9aacd^8}{80\,r^7}$. ſed eſt $\frac{9}{80} aacr$, ad $\frac{9aacd^8}{80\,r^7}$: : r^8, ad d^8. quare momenta integræ Parabolæ Cubicæ & ſegmenti ſunt inter ſe, uti radii baſium elevati ad octavam potentiam.

PROPOSITIO LXX.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Si conſideretur Parabola Cubica* ABC, *abſque gravitate, atque e vertice* B *pendeat pondus* P, *id habebit ad Cohærentiam baſeos eandem proportionem, quamcunque longitudinem habuerit Parabola.*

Nam

Nam in Parabola Cubica eſt BG. BF :: $\overline{DE}^3$, $\overline{AC}^3$. ſed ut $\overline{DE}^3$ ad $\overline{AC}^3$, ita Cohærentia baſeos DGE ad Cohærentiam baſeos AFC. adeoque ſunt hæ Cohærentiæ uti BG ad BF; eſt autem momentum ponderis P pendentis ex longitudine BG, ad momentum ponderis P pendentis ex longitudine BF, uti BG ad BF, quare Cohærentiæ baſium, ſunt inter ſe uti momenta ponderis P, adeoque erit hoc ſolidum Parabolicum ubivis æqualis Cohærentiæ.

Corol. Idem verum erit de dimidio ſolido parabolico Cubico CFBE: ſi ideo in ſuperficie ſuperiori FGB oneretur æquabiliter pondere, erit id pondus ſupra FB ad pondus ſupra GB, uti eſt FB ad GB, hoc eſt uti Cohærentia baſeos CF ad eam baſeos GE.

PROPOSITIO LXXI.

Tab. XXVI. *fig.* I. *Data Conoide Cubica parabolica* ABC, *ejuſque dato ſegmento* DBE, *una cum appenſo pondere* P *maximo, quod geri poteſt ex* DBE, *invenire pondus ex vertice E Conoidis* ABC *ſuſpendendum, quod ad ſuam Cohærentiam eandem habeat rationem ac pondus* P *cum gravitate* DBE *ad ſuam.*

Quantitatibus deſignatis ut in Propoſitione LXIX, erit momentum ex gravitate Parabolæ DBE una cum momento ponderis P $\infty \frac{9}{80}\frac{aacd^8}{r^7}. + \frac{ad^3p}{r^3}$. Cohærentia vero $\infty\ d^3$. & momentum ex gravitate parabolæ ABC $\infty \frac{9}{80} aacr$ & momentum ponderis quæſiti $\infty\ ax$. Cohærentia $\infty\ r^3$. adeoque ordinanda erit hæc proportio, $\frac{9}{80}\frac{aacd^8}{r^7} + \frac{ad^3p}{r^3}$, d^3 :: $\frac{9}{80} aacr + ax$, r^3. ex quibus eruitur pondus quæſitum $x \infty \frac{9}{80}\frac{acd^7}{r^4} + p - \frac{9}{80} acr$.

PROPOSITIO LXXII.

Tab. XXVI. *fig.* I. *Data Conoide Parabolica Cubica* DBE *una cum pondere* P *appenſo, ſummo quod geſtari poteſt, producere Conoidem, ita ut producta* ABC *momento ſuæ gravitatis habeat ad*

Cohærentiam ſuam eandem rationem, *quam* DBE *momentum cum ſuo pondere habet ſuam Cohærentiam.*

Quantitatibus vocatis ut ante in Prop. LXIX. erit momentum ex gravitate ſolidi DBE $\infty \frac{9}{80} aacr$. & momentum ponderis $\infty\ ap$; ratio Cohærentiæ $\infty\ r^3$. Ponatur ordinata quæſita in ſegmento $\infty\ y$. ea enim datâ invenitur abſciſſa facile, quia ut $\overline{CF}^3$ ad $\overline{GE}^3$: : FB, ad GB. hinc etiam $r^3, y^3 :: a. \frac{ay^3}{r^3} \infty$ FB. unde ſoliditas ABC quæſitæ paraboloidis erit $\infty\ \frac{3}{10}\frac{acy^5}{r^4}$. & momentum $\infty\ \frac{9}{80}\frac{aacy^8}{r^7}$. ordinentur nunc momenta & Cohærentiæ in proportionem, erit

$$\frac{9}{80} aacr + ap.\ r^3 :: \frac{9}{80}\frac{aacy^8}{r^7}.\ y^3.$$

Ex quibus eruitur $y \infty \sqrt[5]{r^5 + \frac{pr^4}{ac}}$.

PROPOSITIO LXXIII.

Tab. XXVI. *fig.* I. *In Conoide Parabolica quarti ordinis* ABC, *ejusque ſegmento* DBE, *exponere quænam ſit Proportio momentorum ex propria gravitate ad Cohærentias.*

Vocetur CF, r. FB, a. Peripheria circuli baſeos $\infty\ c$. & ſit parabolæ natura $1\, x \infty y^4$. ſit GE $\infty\ b$. peripheria $\infty\ \frac{bc}{r}$. GB abſciſſa $\infty\ \frac{ab^4}{r^4}$.

Erit ſoliditas Parabolæ ABC $\infty\ \frac{1}{3} acr$. quia in omni Parabola, poſito $y^m \infty x$. ſoliditas eſt $\infty \frac{m}{2m+4} acr$. Centrum gravitatis deinde inveſtigetur, diſtat hoc etiam in omni Parabola a vertice B, quantitate $\frac{m+2}{2m+2} a$. adeoque in caſu propoſito diſtabit centrum gravitatis a puncto G quantitate $\frac{2}{5} a$. per quam multiplicata ſoliditas

tas parabolæ, dabit $\frac{2}{15}aacr$. eodem modo reperitur momentum ſegmenti D B E $\propto \frac{2aacb^{10}}{15r^9}$. Eſt autem Cohærentia baſeos Parabolæ A B C $\propto 8r^3$. & Cohærentia baſeos D G E $\propto 8b^3$. quare momentum Parabolæ A B C, ad ſuam Cohærentiam eſt, ut $\frac{2}{15}aacr$ ad $8r^3$. & momentum ſegmenti D B E ad ſuam Cohærentiam, uti $\frac{2aacb^{10}}{15r^9}$ ad $8b^3$.

Corol. 1. Ergo ſolidi Parabolici A B C, Cohærentia ad ſuum momentum ex gravitate eſt in minori ratione, quam Cohærentia ſegmenti D B E ad ſuum momentum. Nam Cohærentia A B C ad ſuum momentum eſt ut r^3 ad $\frac{2}{15}aacr$. ſive ut r^9 ad $\frac{2}{15}aacr^7$. eſt Cohærentia ſegmenti D B E ad ſuum momentum uti b^3 ad $\frac{2aacb^{10}}{15r^9}$. ſive uti r^9 ad $\frac{2}{15}aacb^7$. quia autem r eſt major quam b. erit ratio r^9 ad $\frac{2}{15}aacr^7$ minor quam r^9, ad $\frac{2}{15}aacb^7$.

Corol. 2. Ergo majus pondus poterit vertici B ſegmenti D B E appendi, quam paraboloidis A B C.

PROPOSITIO LXXIV.

Tab. XXVI. *fig.* 1. *Dato ſegmento præcedentis Paraboloidis* D B E *gravi, atque pondere* P *maximo, quod geſtari poſſit, invenire pondus ex vertice* B *Parabolæ* A B C *geſtandum.*

Quantitatibus deſignatis ut ante, & pondere P vocato $\propto p$. quæſito $\propto x$. ordinanda erit hæc proportio $\frac{2aacb^{10}}{15r^9} + \frac{ab^4p}{r^4}$. $8b^3$ :: $\frac{2}{15}aacr + ax$. $8r^3$. ex quibus eruitur $x \propto \frac{2acb^7}{15r^6} + \frac{bp}{r} - \frac{2}{15}acr$.

PROPOSITIO LXXV.

Tab. XXVI. *Fig.* 3. *Sit Parabola Apolloniana* A D B, *cujus Tangens ſit* T A, *ducta ſit* T B *parallela ad* A D, *circa* A T *veluti axin & radio* T B *circumagatur Parabola, deſcribetur corpus paraboliforme* A C B A *fig.* 4. *cujus baſis eſt* C T B, *dico hoc corpus*

 baſi

baſi CB *parieti infixum, ita ut axis* AT *ſit horizontalis, ſua gravitate eſſe in omni ſectione æqualis Cohærentiæ.*

Propoſuit hoc Cl. Leibnitſius *in Actis Lipſ. A°.* 1684. inſtar additamenti, quod abſque demonſtratione reliquit, quam hic addemus: Vocetur AT, a. TB, r. circumferentia circuli, cujus TB eſt radius, ſit ∞ c. Erit ſoliditas corporis ACB ∞ $\frac{1}{10} acr$. Centrum vero gravitatis eſt in axe AT, diſſitum a puncto T ∞ $\frac{1}{6} a$, unde momentum gravitatis in hoc corpore ACB eſt ∞ $\frac{1}{60} aacr$. Cohærentia autem eſt ut Cubus baſeos CB ∞ $8 r^3$. fiat ſectio in O, plano FOE parallelo baſi CTB. voceturque AO ∞ d. erit OE ∞ $\frac{ddr}{aa}$. quia TB. OE :: peripheria circuli â B deſcripti, ad peripheriam ab E. erit hæc peripheria ∞ $\frac{cdd}{aa}$ quare ſoliditas corporis AFOE ∞ $\frac{cd^5 r}{10a^4}$ Centrum gravitatis in AFE diſtat ab O ∞ $\frac{1}{6} d$. adeoque erit momentum hujus corporis ex gravitate ∞ $\frac{cd^6 r}{60 a^4}$. Cohærentia baſeos EOF eſt uti Cubus ex EF ∞ $\frac{8 d^6 r^3}{a^6}$. Si igitur momenta gravitatis in corpore ACB & AFE ſint ad Cohærentias ſuarum baſium in eadem ratione, erunt quantitates proportionales, ordinentur igitur in proportionem

$$\tfrac{1}{60} aacr.\ 8r^3 :: \tfrac{1}{60} \tfrac{cd^6 r}{a^4},\ \tfrac{8d^6 r^3}{a^6}.$$

Multiplicatis extremis mediiſque terminis, habetur

$$\tfrac{1}{60} aacr \times \tfrac{8d^6 r^3}{a^6}.\ \&\ \tfrac{1}{60} \tfrac{cd^6 r}{a^4} \times 8r^3.$$

quæ quantitates ſunt inter ſe æquales, adeoque priores erant proportionales, unde momenta cujuslibet ſectionis in hoc corpore paraboliformi ſunt ſemper ad ſuas Cohærentias in eadem proportione, hoc eſt, erit corpus grave ubivis æquabilis reſiſtentiæ. Q. E. D.

Corol. Si corpus paraboliforme ABC ſecetur bifariam plano horizontali tranſeunte per axem AT, erit corpus ATBEA in qualibet Sectione OE æquabilis Cohærentiæ.

PRO-

PROPOSITIO LXXVI.

Tab. XXVI. *fig.* 4. *Dato ſegmento gravi* EAF *corporis ejusdem paraboliformis* ABC *&* *pondere* P *maximo appenſo vertici* A; *invenire pondus maximum, quod ex vertice eodem* A *ſolidi gravis* BAC *ſuſpendi poterit.*

Quantitibus vocatis ut ante, erit momentum ſegmenti EAF ex gravitate $\propto \frac{1}{60}\frac{d^6cr.}{a^4}$ pondus P vocetur $\propto p.$ erit hujus momentum $\propto pd.$ pondus quæſitum vocetur $\propto x$, erit momentum $\propto ax.$ quare ſegmenti momentum EAF una cum ſuo pondere P debet habere eandem rationem ad ſuam Cohærentiam, uti momentum ABC cum ſuo pondere x ad ſuam, unde ordinanda erit hæc proportio $\frac{1}{60}\frac{d^6cr}{a^4} + dp.\ \frac{8d^6r^3}{a^6} :: \frac{1}{60}aacr. + ax.\ 8r^3.$ unde erit

$$x \propto \frac{a^5p.}{d^5}$$

PROPOSITIO LXXVII.

Tab. XXVI. *fig.* 5. *Sit Parabola* DAB, *in qua* DB *ordinata habeatur pro axe, circa quem parabola circumvolvatur, generabitur corpus paraboliforme, cujus momentum ex gravitate & Cohærentia reſpectiva poſtulentur determinanda, ut & ſegmenti* FKBF.

Vocetur AD, r. DB, a. peripheria circuli a puncto A deſcribendi ſit $\propto c.$ erit ſoliditas corporis paraboliformis $\propto \frac{4}{15}acr$: diſtat autem centrum gravitatis in axe DB a puncto D, quantitate $\frac{5}{16}a.$ adeoque erit momentum ex gravitate hujus ſolidi $\propto \frac{1}{12}aacr.$ Cohærentia vero reſpectiva erit $\propto 8r^3.$ ut autem momentum ſegmenti FKBC determinemus, vocetur AE, x. erit ED $\propto r - x.$ & CB $\propto a - a\sqrt{\frac{x.}{r}}$ peripheria a puncto F circuli deſcribenda erit $\propto \frac{cr - cx.}{r}$ quare ſoliditas hujus ſegmenti erit

4acrr

$$\frac{4acrr - 8acrx + 4acxx - 4acrr\sqrt{\frac{x}{r}} - 8acr\sqrt{\frac{x}{r}} - 4acxx\sqrt{\frac{x}{r}}}{15\,r.}$$

quæ quantitas multiplicata per $\frac{3}{16}a - \frac{3}{16}a\sqrt{\frac{x}{r}}$. dat momentum ſegmenti F K B F. eſt autem Cohærentia baſeos F C K ∞ $8r^3 - 16rrx + 16rxx - 8x^3$. quare determinata ſunt momenta ſolidi A B O, F B K. & Cohærentiæ ipſorum.

PROPOSITIO LXXVIII.

Tab. XXVI. *fig.* 6. *Solidi parabolici utrimque plani* A M O F E, *cujus vertex eſt* E, *tum abſciſſæ portionis* D G P E H, *Cohærentiæ baſium* A M O F, D G P H, *parieti ad horizontem perpendiculari affixarum ſunt inter ſe ut longitudines axium* E B. E C. *poſitis ſuperficiebus* A E F, M E O *ad horizontem perpendicularibus.*

Nam eſt Cohærentia baſeos A F O M, ad D G P H in ratione duplicata altitudinis A F, ad D G. & ſimplici latitudinis F O, ad G P. ſed eſt G P ∞ F O. quare erunt ambarum baſium Cohærentiæ, uti quadrata altitudinum A F, D G. ſed ex natura Parabolæ eſt E B, E C : : $\overline{AF}^q$. $\overline{DG}^q$. quare ſunt Cohærentiæ baſium uti longitudines axium E B, E C.

Corol. 1. Si ſolidi Parabolici dimidium E B F O E conſideretur, & abſciſſa portio E C G P E, vel alterum dimidium E B A M E, & abſciſſa portio E C D H E, eadem demonſtratio locum habebit, eritque Cohærentia baſeos B F O, ad C G P, aut B A M ad D C H, uti longitudo E B ad E C.

Corol. 2. Si ex vertice integri vel dimidii ſolidi hujus Parabolici pendeat pondus P, hujus momentum ad Cohærentiam baſium A M O F, D G P H eandem habebit rationem, adeoque erunt ejuſmodi ſolida æqualis ubivis Cohærentiæ, non conſiderata eorum gravitate.

Nam momentum ponderis P pendentis ex vecte E B, eſt ad momentum ejuſdem ponderis P, pendentis ex vecte E C, veluti eſt E B ad E C: ſed Cohærentiæ horum ſolidorum ſunt uti E B ad E C, quare

quare momentum ponderis P habet ad utriuſque ſolidi Cohærentiam eandem rationem.

Corol. 3. Si dimidii ſolidi parabolici EBAME ſuperficiei ſuperiori EBE imponatur aliquod parallelopipedum grave, aut pondus æquabiliter ſuper eam diſperſum, erit uti quantitas ponderis ſupra BE, ad eam ſupra portionem CEE, ita Cohærentia ſolidi EABE ad Cohærentiam ſolidi EDCE: quamobrem erit Cohærentia proportionalis ponderi impoſito, & ſolidum æquabilis Cohærentiæ per totam longitudinem.

PROPOSITIO LXXIX.

Tab. XXVI. *fig.* 6. *Solidi Parabolici* FOEMAE *momentum ex gravitate ad Cohærentiam baſeos* AFOM *majorem rationem habet, quam portionis* DGPEH *momentum ex gravitate ad Cohærentiam baſeos* DGPH.

Vocetur FA, a. EB, b. DG, c. erit CE $\propto \frac{bcc}{aa}$. Sit FO $\propto d$. erit ſoliditas corporis AFE $\propto \frac{2}{5}\,abd$. & ſoliditas corporis DGPE $\propto \frac{2bc^3d}{3aa}$. diſtat autem centrum gravitatis in plano parabolico AFE $\frac{2}{5}\,b$, a puncto B in axe BE, adeoque diſtabit tantundem in ſegmenti EEB medio a baſi AMFO. hinc erit momentum ſolidi Parabolici AFOEM $\propto \frac{4}{15}\,abbd$. & momentum ſolidi DGPE $\propto \frac{4bbc^5d}{15a^4}$. Cohærentia baſeos ſolidi AFOEM eſt $\propto aad$. & Cohærentia ſolidi DGPEH $\propto ccd$. quare erit momentum ſolidi AFOEM ad ſuam Cohærentiam, uti $\frac{4}{15}\,abbd$. ad aad. $\propto \frac{4}{15}\,bb$, ad a. Et Momentum ſolidi DGPEH ad ſuam Cohærentiam uti $\frac{4bbc^5d}{15a^4}$ ad ccd. $\propto \frac{4}{15}\,bbc^3$, ad a^4. Sed eſt bb ad a in majori ratione, quam bbc^3 ad a^4. quia a eſt major quam c. Ergo eſt momentum ex gravitate in ſolido AFEOM ad ſuam Cohærentiam in majori ratione, quam eſt momentum gravitatis in ſolido DGPH ad ſuam.

PROPOSITIO LXXX.

Tab. XXVI. *fig.* 6. *Dato momento ſolidi parabolici* AFOEM, *& ponderis* P *ex vertice pendentis, datoque momento ſolidi abſciſſi* DGPEH, *invenire pondus ex vertice* E *ſuſpendendum, ita ut momentum ſolidi* AFOEM *cum ſuo pondere, ſit ad momentum ſolidi* DGPE *cum ſuo in eadem proportione ad Cohærentias.*

Quantitatibus deſignatis ut in præcedenti Propoſitione, & pondere appenſo ex EB ∞ p. pondere ex EC poſito ∞ x, ordinabitur hæc proportio.

$$\tfrac{4}{15} abbd + bp.\ aad :: \tfrac{4}{15} \frac{bbc^5 d}{a^4} + \frac{bccx}{aa}.\ ccd.$$

unde eruitur x ∞ $\tfrac{4}{15} abd + p - \tfrac{4}{15} \frac{bc^3 d}{aa}$.

PROPOSITIO LXXXI.

Tab. 26. *fig.* 6. *Si momentum Gravitatis in ſolido parabolico* AFOEM, *& momentum ponderis* P *ex vertice* E *pendentis, habeat ad Cohærentiam baſeos* AFOM *eandem rationem, erit magnitudo ſolidi Parabolici ſexies ſumta æqualis ponderi P decies quinquies auctо.*

Nam quantitatibus deſignatis ut ante, erit momentum gravitatis in ſolido parabolico ∞ $\tfrac{4}{15} abbd$. momentum ponderis P ∞ bp. Cohærentia baſeos ∞ aad; ad quam cum utrumque momentum habet eandem rationem, erit $\tfrac{4}{15} abbd$ ∞ bp. ſive $\tfrac{4}{15} abd$ ∞ p. unde $4 abd$ ∞ $15 p$. Sed $\tfrac{2}{3} abd$. conſtituunt magnitudinem ſolidi parabolici, ea vero ſexies ſumta eſt ∞ $4 abd$. quare ſexies magnitudo ſolidi eſt ∞ ponderi P decies quinquies aucto.

PROPOSITIO LXXXII.

Tab. XXVI. *fig.* 7. *Sit ſolidum Paraboliforme* ATCKB, *ita ut* C *ſit vertex Parabolæ,* CT *Tangens, in quam perpendicularis ſit* TA *ſecans parabolam in* A, *ſit baſis* TCK *affixa parieti ad*

ad horizontem perpendiculari, erit momentum gravitatis in ſolido ATCKB, *ad momentum gravitatis in ſegmento* AOFMB, *poſitâ ſectione* OFM *parallela ad* TCK, *uti Cohærentia baſeos* TCK *ad Cohærentiam baſeos* OFM.

Vocetur CT, r. AT, a. OA, b. OF, $\frac{bbr.}{aa}$ CK, c. Eſt ſpatium OFA $\infty\ \frac{1}{3}$ OF $\times$ OA $\infty\ \frac{1}{3}\frac{b^3r,}{aa}$ & ſpatium TCA $\infty\ \frac{1}{3}\,ar$: adeoque ſoliditas OFMAB eſt $\infty\ \frac{b^3cr.}{3aa}$ & ſoliditas TCKAB $\infty\ \frac{1}{3}arc$. diſtantia autem centri gravitatis ab OF in plano OFA eſt $\infty\ \frac{3}{10}$ AO. adeoque erit in corpore OFAM. a ſectione OFM remotum $\frac{3}{10}$ AO. hinc momentum ſolidi OABMF, erit $\infty\ \frac{b^4cr.}{10aa}$ & momentum ſolidi TCKAB ex gravitate erit $\infty\ \frac{aarc.}{10}$ Eſt autem Cohærentia baſeos OFM $\infty\ \frac{b^4rrc.}{a^4}$ & Cohærentia baſeos TCK $\infty\ rrc$: ordinentur momenta gravitatis & Cohærentiæ in proportionem, erit

$$\frac{b^4cr.}{10aa}\ \frac{b^4rrc}{a^4}::\frac{aarc.}{10}\ rrc.$$

multiplicando enim extrema & media per ſe habentur producta utrimque æqualia. $\frac{b^4ccr^3}{10aa}\ \infty\ \frac{aab^4ccr^3}{10a^4}$. adeoque quantitates antea fuerunt proportionales, unde momenta gravium ſunt inter ſe veluti Cohærentiæ: hoc etiam alio modo demonſtravit Cl. Leibnitſius.

PROPOSITIO LXXXIII.

Tab. XXVI. *fig* 8. *Sit ſolidum* BRSAaDC *parallelopipedum rectangulum, cujus latus* BDCE *ad horizontem perpendiculare: ſit ſolidum parabolicum* AaBERS *ex priori abſciſſum, atque vertex parabolæ in* a & A, *axes in* aR, AS. *ordinatæ* BR, ES: *tum ſolidum reliquum* BDCEaA *baſi* BDCE *applicatum parieti per-*

 pen-

pendiculari, habebit momentum gravitatis, ad momentum ſegmenti aAFGH, *cujus baſis* FGH *eſt parallela ad* BDCE, *uti Cohærentia* BDCE, *eſt ad Cohærentiam* FGH.

Vocetur AD, a. DB, b. DC, c. aG, x. erit GF $\infty \frac{bxx}{aa}$. Eſt vero planum aGF $\infty \frac{1}{3}$ aG $\times$ GF $\infty \frac{1 bx^3}{3 aa}$ & ſoliditas corporis AaHGF $\infty \frac{bcx^3}{3aa}$. Cohærentia baſeos FGH $\infty \frac{bbx^4c}{a^4}$. momentum vero $\infty \frac{bcx^4}{12aa}$. quia centrum gravitatis in plano aDB, diſtat ab FG $\infty \frac{1}{4}$ aG. ſoliditas corporis aADBC eſt $\frac{1}{3} abc$. momentum $\infty \frac{aabc}{12}$. & Cohærentia baſeos DBC ∞ bbc. Eſt vero

$$\frac{aabc}{12}.\ bbc :: \frac{bcx^4}{12aa}.\ \frac{bbcx^4}{a^4}.$$

Quare hoc ſolidum ſciſſum in quocunque loco ſectione parallelâ ad baſin BDC, ſemper habebit momenta ſuæ gravitatis in ratione Cohærentiæ baſium.

PROPOSITIO LXXXIV.

Tab. XXVI *fig.* 9. *Dato Cuneo paraboliformi* DCOBF *cujus baſis* DCOB *parieti perpendiculari ad horizontem ſit infixa, axis parabolæ* AF, *invenire momentum gravitatis, Cohærentiam baſeos, atque eadem in ſegmento* KEGF, *cujus baſis* KEG *ſit parallela ad* CDBO.

Vocetur CO, a. OB, b. AF, d. invenietur ſoliditas Cunei parabolici DCOBF $\infty \frac{2}{5} abd$. diſtantia Centri gravitatis a baſi DCOB in ſegmento horizontali AF, eſt $\infty \frac{2}{7}$ AF $\infty \frac{2}{7} d$. adeoque erit momentum Cunei ex gravitate $\infty \frac{4}{35} abdd$. eſt vero Cohærentia baſeos ∞aab. adeoque erit momentum ex gravitate ad Cohærentiam uti $\frac{4}{35} dd$ ad a. Vocetur HF x. erit Cohærentia baſeos KEG $\infty \frac{aabx^2}{dd}$. & momentum ex gravitate $\infty \frac{4abx^{\frac{7}{2}}}{35 d^{\frac{3}{2}}}$.

PRO-

De Corporibus Hyperbolicis.

PROPOSITIO LXXXV.

Tab. XXVI. *fig.* 10. *Corporis Hyperbolici generati ex circumgyrata Hyperbola* ABD *circa axin* AD, *cujus baſis* EDB *eſt parieti perpendiculari ad horizontem affixa, determinare momentum ex gravitate, & Cohærentiam baſeos* BDE *reſpectivam.*

Vocetur AD, *a.* & axis Hyperbolæ primus AL, 2 *b.* BD radius baſeos, *r.* circumferentia circuli a puncto B deſcripti, *c.* tum eruetur ſoliditas corporis Hyperbolici $\propto \frac{aacr + 3abcr.}{6a + 12b}$ Centri gravitatis in axe AD diſtantia â puncto D eſt $\propto \frac{aa + 4ab.}{4a + 12b}$ Soliditate igitur per hanc diſtantiam â D multiplicata, habebitur momentum corporis Hyperbolici

$$\frac{a^4cr + 7a^3bcr + 12aabbcr.}{24aa + 120ab + 144bb}$$

Cohærentia autem baſeos eſt $\propto 8r^3.$

PROPOSITIO LXXXVI.

Tab. XXVI. *fig.* 10. *Corporis Hyperbolici* ABE *Cohærentia, eſt ad Cohærentiam ſegmenti* FAG, *in ratione compoſita ex* DA $\times$ DL $\times$ BE. *ad* HA $\times$ HL $\times$ GF.

AL ſupponitur axis Hyperbolæ primus, ponatur pondus I pendens ex vertice Hyperbolæ ABE eſſe ſummum, quod appendi poſſit, adeoque æquale Cohærentiæ baſeos BDE. & pondus K pendens ex vertice ſegmenti FAG etiam ſummum, ſeu æquale Cohærentiæ baſeos FG. tum pondus I eſt ad pondus K in ratione Cubi BE ad Cubum FG, ſive $\overline{BE}^q \times$ BE ad $\overline{FG}^q \times$ FG. ſed eſt $\overline{BE}^q$ ad $\overline{FG}^q$ ex natura Hyperbolæ, uti DA $\times$ DL ad HA $\times$ HL. adeoque his loco quadratorum poſitis, erit pondus I ad pondus K, uti DA $\times$ DL $\times$ BE, ad HA $\times$ HL $\times$ FG.

PROPOSITIO LXXXVII.

Tab. XXVI. *fig.* 10. *Determinare momentum ex gravitate corporis Hyperbolici* ABE, *ejusque ſegmenti* FAG. *cujus baſis* FG *parallela eſt ad* BE.

Momentum integri corporis Hyperbolici determinavimus in Propoſitione LXXXV. $\infty\ \frac{a^4cr \pm 7a^3bcr \pm 12aabbcr}{24aa \pm 120ab \pm 144bb}$. Verum nunc ſegmenti FAG momentum determinandum quoque erit: Vocetur AH, x, tum ex natura Hyperbolæ eſt DA × DL, ad HA × HL :: BD^q, HF^q. ſive eſt $aa \pm 2ab, xx \pm 2bx :: rr, \frac{rrxx \pm 2bxrr}{aa \pm 2ab}$: ut nunc peripheria deſcribenda a puncto F radii HF habeatur, fiat $r.\ c :: r\sqrt{\frac{xx \pm 2bx.}{aa \pm 2ab}}\ \ c\sqrt{\frac{xx \pm 2bx.}{aa \pm 2ab}}$ ut ſoliditas obtineatur, multiplicanda hæc peripheria per radium, & per $\frac{xx \pm 3xb.}{6x \pm 12b}$ quod dat productum

$$\frac{crx^4 \pm 5bcrx^3 \pm 6bbcx^3}{6aax \pm 12abx \pm 12aab \pm 144abb}\ \infty$$ ſoliditati ſegmenti FAG.

& quoniam centrum gravitatis in axe HA diſtat a GF, quantitate $\frac{xx \pm 4xb.}{4x \pm 12b}$ per hanc quantitatem multiplicata ſoliditas dabit productum

$$\frac{crx^6 \pm 9bcrx^5 \pm 26bbcrx^4 \pm 24b^3crx^3}{24aaxx \pm 48abxx \pm 120aabx \pm 720abbx \pm 144aabb \pm 1728ab^3}.$$

quod eſt æquale momento ſegmenti FAG.

PROPOSITIO LXXXVIII.

Tab. XXVI. *fig.* 11. *Sit Hyperbola* AMB, *& dimidium primi axis* AC, *& dimidium axis conjugati* CD, *circa* CD *concipiatur circumvolvi figura* BACD, *quæritur ut determinetur momentum ſolidi generati, & Cohærentia baſeos* BD, *affixæ parieti perpendiculari ad horizontem.*

Vo-

Vocetur CA, *a*. CD, *b*. circumferentia deſcripta a puncto B ſit *c*. invenietur ſoliditas corporis generati ∞ $\frac{bcr}{3}$. centrum gravitatis in axe CD diſtat a puncto D ∞ $\frac{7}{16}$ DC ∞ $\frac{7}{16}$ *b*. quare momentum ex gravitate erit $\frac{7bbcr}{48}$. quia autem DB eſt ∞ $\sqrt{2aa}$ erit Cohærentia ∞ $8a^3\sqrt{2}$.

PROPOSITIO LXXXIX.

Tab. XXVI. *fig.* 12. *Sit ſolidum Hyperbolicum* ABCE, *in quo ſegmentum* LIKM *baſi parallelum, erit Cohærentia ſolidi* ABC *ad eam ſegmenti* LIKMC, *uti rectangulum ex* GC, GH *ad rectangulum ex* NC, NH.

Sit CH axis Hyperbolæ primus, quo ducto erit Cohærentia baſeos ABFE ad Cohærentiam baſeos LIKM, in ratione duplicata EA ad LI. ſed eſt quadratum EA ad quadratum LI, uti rectangulum ex abſciſſa GC × per GH, ad rectangulum ex abſciſſa NC in NH. quare patet propoſitum.

De Hemiſphæriis.

PROPOSITIO XC.

Tab. XXVI. *fig.* 13. *Momentum Hemiſphærii inſcripti cylindro, baſi affixa parieti, eſt dimidium momenti ipſius Cylindri habentis eandem baſin & altitudinem.*

Vocetur enim radius AD baſeos, *r*. & peripheria circuli, *c*. erit ipſa baſis ∞ $\frac{cr}{2}$ hæc multiplicata per AE ∞ *r*. dat ſoliditatem Cylindri circumſcripti CAE ∞ $\frac{crr}{2}$, cujus centrum gravitatis eſt in medio ſive in $\frac{1}{2}$ *r*. adeoque erit momentum cylindri ∞ $\frac{cr^3}{4}$. Eſt autem ſoliditas Cylindri ad eam hemiſphærii, uti 3 ad 2, adeoque ſoli-

ſoliditas hemisphærii ABC erit $\infty\ \frac{crr}{3}$: abeſt quoque in hemisphærio centrum gravitatis $\frac{3}{8}r$ ab AC. adeoque erit hemisphærii momentum $\infty\ \frac{cr^3}{8}$. quod eſt duplo minus quam momentum Cylindri.

PROPOSITIO XCI.

Tab. XXVI. *fig.* 14. *Determinare Cohærentiam hemisphærii* ABC *& ſegmenti ejus* FBE, *cujus baſis parallela baſi* ADC. *poſitis his baſibus parieti affixis.*

Sunt hæ Cohærentiæ inter ſe, uti Cubi diametrorum in baſibus AC, FE. ut autem magnitudines horum cuborum noſcantur, vocetur AD aut DB, r. BG ſit $\infty\ x$. eritque $FG^q \infty\ 2rx - xx$, unde Cubus FG $\infty\ \overline{2rx - xx} \times \sqrt{2rx - xx}$. & Cubus AD $\infty\ r^3$. quare Cohærentia baſeos ADC eſt ad eam baſeos FGE uti r^3 ad $\overline{2rx - xx} \times \sqrt{2rx - xx}$.

PROPOSITIO XCII.

Tab. XXVI. *fig.* 14. *Dati Hemisphærii* ABC, *& ſegmenti* FBE *invenire momenta ex gravitate oriunda, poſitis baſibus* AC, FE *parieti ad horizontem perpendiculari affixis.*

Vocetur radius circuli AD, r. circumferentia circuli c. erit momentum Hemisphærii $\infty\ \frac{cr^3}{8}$ per Propoſitionem XC: Ponatur BG $\infty\ x$. & GF $\infty\ y$. ſumatur Gg pars infinite parva, erit hæc $\infty\ dx$, ut proinde habeatur peripheria circuli deſcripti â puncto F. fiat ut r, c : : y. $\frac{cy}{r}$ ∞ peripheriæ, quæ ducta in $\frac{1}{2}y$, dabit $\frac{cyy}{2r}$ ∞ circulo; hic multiplicatus per dx, dabit $\frac{cyydx}{2r}$ differentiale ſolidum; verum ex natura ſphæræ eſt $yy \infty\ 2rx - xx$ unde pro yy ſubſtituendo hunc valorem, fit $\frac{cyydx}{2r} \infty\ cxdx - \frac{cxxdx}{2r}$, cujus integra-

tegralis erit $\frac{cxx}{2} - \frac{cx^3}{6r}$, quæ eſt quantitas æqualis ſegmento ſphærico FBE. centrum autem gravitatis abeſt ab FE $\infty \frac{3}{8} x$, adeoque momentum erit $\infty \frac{3}{16} cx^3 - \frac{3cx^4}{48r}$.

Poſſet hæc doctrina admodum amplificari conſiderationibus plurimorum Solidorum, quæ ex convolutis curvis diverſiſſimorum generum vario modo naſcuntur, aut quæ compoſita ſunt ex curvis ſuperficiebus varii generis; quorum momenta gravitatis; centra gravitatis; Cohærentiæ baſium, & aliorum ſegmentorum baſibus parallelorum; pondera appenſa conſtantia, variabilia, mererentur inquiri & demonſtrari. Verum ita hæc Diſſertatio in magnum volumen Geometricum increviſſet: Qui tamen plura ſubtilia circa Cohærentiam ſolidorum, infinitaque corpora æquabilis reſiſtentiæ per totam longitudinem cognoſcere deſiderat, adeat, quæ Cl. Parentius eleganter demonſtravit in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A*°. 1710. Puteus profecto inexhauſtus reſtat; ſed qui exercitatum poſtulat Geometram, ne ſub ipſis pereat Aquis: interea ſolent profundiſſimæ conſiderationes plus acuminis & doctrinæ oſtentare, quam utilitatis afferre, quare claudam hoc Caput generali Propoſitione â Cl. Grando inventa.

PROPOSITIO XCIII.

Infinita ſolida reperire, quæ cum uno ſui extremo fuerint parieti infixa horizontaliter, reſpectu proprii ponderis æqualis ſint Cohærentiæ.

Sumatur pro curva verticali complementum ordinariæ Parabolæ, cujus ordinatæ ad Tangentem verticis applicantur; pro figura vero horizontali aſſumatur, aut rectangulum, aut Triangulum, aut quælibet ex infinitis Parabolis eundem verticem reſpicientibus, cujus ordinatæ ſint, ut abſciſſarum axis poteſtates a quolibet exponente *m* indicatæ. Dico ſolidum ex utraque figura reſultans tale eſſe, ut vi proprii ponderis ubique æqualiter cohæreat, ita ut ſi totum nequeat frangi juxta ſectionem muro inhærentem, nec ulla ejus portio per ſectionem alteram, eidem muro parallelam, poſſit avelli.

li. Nam ejuſmodi ſolida erunt ſemper ad ſolidum priſmaticum circumſcriptum in eadem ratione (quæcunque portio eorum aſſumta fuerit) in eà videlicet, quæ eſt 1 ad $m + 3$ (præterquam ubi rectangulum pro figura horizontali aſſumetur, quia ob ordinatas conſtantes evaneſcit index m, & remanet ſola ratio ſubtripla, quia index unitatis conſtantis eſt nullus, unde m ∞ 0) & diſtantia centri gravitatis, cujuslibet portionis horum ſolidorum â ſuâ baſi ſemper erit proportionalis abſciſſæ, nimirum ad ipſam, ut $m + 2$ ad $m + 5$ (& in primo caſu rectanguli horizontalis, evaneſcente m, ut 2 ad 5 duntaxat.) Quare momentum cujusvis portionis ſolidi erit, ut productum $yzxx$, y exprimente altitudinem verticalem ſectionis, z ejus baſin, x abſciſſam axeos? nam pondus ſolidi proportionale eſt circumſcripto priſmati yzx, & diſtantia centri gravitatis, rurſus eidem x proportionalis eſt, Cohærentiæ vero in dicta ſectione momentum proportionale eſt producto ex baſi in quadratum altitudinis ſectionis, videlicet ipſi yyz, atque ob aſſumtam verticalem figuram in complemento parabolæ, cujus applicata y eſt ut xx, evadit momentum Cohærentiæ ut $yzxx$: ergo momentum ponderis cujusvis portionis ſolidi, ultra ſuam baſin protenſi, eſt proportionale momento Cohærentiæ in ſua baſi, unde quodlibet ejuſmodi ſolidum eſt ubivis æqualis Cohærentiæ.

Corol. Loco infinitarum Parabolarum infinitæ Hyperbolæ eidem propoſito conducere poſſunt, comparando ſolida hinc prodeuntia ad ſolida inſcripta, pro circumſcriptis, eſt enim ſimilis ratio,

CAPUT SEXTUM.

De Cohærentia Corporum quibus fulcrum ſupponitur.

PROPOSITIO XCIV.

Tab. XXVII. *fig.* 1. *Si detur ſolidum* ABC, *quod in medio* B *ſuffulciatur fulcro* D, *potentiæ ſingulæ extremitatibus* A & C *applicatæ & frangentes ſolidum requiruntur inter ſe æquales, tum illi potentiæ, quæ ſolidum dimidiæ longitudinis, uti* AB, *parieti infixum frangebat.*

Con-

Conſideretur ſolidi longitudo ABC inſtar vectis æqualium crurum, cujus medio D ſupponitur fulcrum, utrique extremitati autem A & C applicatur potentia, quæ utrimque æqualis erit, ſi æquilibrium ab utraque parte dabitur, atque inflexiones ſecundum BE, BF æquales. Potentia autem applicata extremitati C & deprimens, nihil aliud agit, quam reſiſtentiam exercere contra potentiam A deprimentem partem AB. adeoque idem agit potentia C ſupra fulcrum D, ac paries, in quo foramen erat DBC, cujus inferior extrema ora D erat fulcrum, ſuperior ora B reſiſtebat directione deorſum, quare potentia A, quæ frangebat ſolidum parieti infixum in BD, idem nunc franget ſupra fulcrum D.

Corol. Veluti igitur ſolidum AB parieti infixum, tantæ longitudinis fieri potuit, ut â momento propriæ gravitatis frangatur, ita quoque ſolidum ABC duplo longius factum, ejusdemque craſſitiei, ſuo medio impoſitum fulcro D frangetur â momento ſuæ gravitatis.

Scholion. Hanc Propoſitionem in dubium vocavit Honor. Fabry in ſua Prop. LXI. *de reſiſtentia ſolidorum*, opinatus momenta ponderum frangentium applicatorum extremitati alterutri A, vel C parallelopipedi ABC, cujus fulcrum eſt in medio B, eſſe modo dimidium ponderis frangentis appenſi in C ex parallelopipedo BC infixo parieti uſque ad B. quia ambo momenta ponderum A & C ſimul eandem ſummam habent, quam C ſolum ex vecte CB, & cum eadem Cohærentia ſit ſuperanda in DB, pondera A & C modo requiri dimidia ponderis C appenſi vecti CB. Quod profecto erroneum eſt, cum enim pondus applicabitur ad C vectis B, quod Cohærentiam DB ſolvet, ponamus ſuperficiem vectis DB eſſe applicatam ſuperficiei DB parietis: ergo oportet, ut ſuperficies DB parietis exerceat reſiſtentiam, quando DB ſuperficies vectis ſeparabitur, adeoque debebit DB ſuperficies parietis tantopere retineri, quanta eſt vis vectim avellens: ſive hoc retinere exerceatur a gravitate parietis, ſive a potentia A applicata vecti AB, idem eſt, eadem vis deſideratur; quare momentum ponderis vel potentiæ in A ex vecte AB ∞ BC, ſi fuerit æquale momento C in CB, reſiſtentiam exercet æqualem viribus agentibus in CB. unde quodlibet pondus applicatum in A & C parallelopipedo ABC, debet eſſe

 æqua-

æquale ponderi C, applicato ejus dimidiæ longitudini CB ad eandem Cohærentiam DB ſuperandam.

Ne aliquis ſuperſtes maneret ſcrupulus Experimento rem ulterius confirmandam judicavi.

EXPERIMENTUM CLXXXVI.

Sumtum fuit parallelopipedum Quercicum ABC, cujus quodlibet latus erat 0, 11 pollic. Rhenol:, in quo aliqua intermedia longitudo ABC ſumebatur 16 pollicum: prominente utrimque æquali portione pro Experimento ſequenti, impoſitum fuit hypomochlio priſmatico D in medio, fractumque fuit in DB ab appenſis utrimque in A & C ponderibus librarum 2. Unciarum 15, drachmæ unius: Deinde ejuſdem ligni portionem BC immiſi foramini quadrato machinæ divulſoriæ, ita ut emineret 8 pollic: pars ubi pondus applicabatur, fractumque fuit ad oram foraminis a libris 3, uncia 1, drachmis 2. Quod pondus quidem eſt paulo majus quam dimidium præcedentis ſummæ, ſed hoc fit, quia foramini aliquouſque immittendum fuit BC, ſoletque a partibus immiſſis reſiſtentia quoque exerceri uti pluribus Experimentis poſtea liquebit in Cap. VII: & VIII. memorandis: ſecundum Fabry demonſtrationem debuiſſet pondus applicatum ad C, quo flecteretur uſque in DF, eſſe librarum 5. unciarum 14. drachmarum 2. a quo pondus in Experimento procul abfuit.

PROPOSITIO XCV.

Tab. XXVII. *fig.* 2. *Si Solidum* ABbC *non fulciatur in medio* d, *ſed in alio loco quocunque* D *propiori extremo* A, *& potentia applicata in* C *æquilibrium modo agat cum potentia* A, *erit potentia in* A *frangens ſolidum ſupra fulcrum poſitum in* D, *ad eam, quæ frangebat idem ſolidum ſupra fulcrum* d, *uti* Ad *ad* AD.

Quoniam potentia C ſupponitur ſemper tanta, ut deprimendo partem bC vel BC æquilibrium agat cum potentia applicata in A, idem agit ac paries firmus, in cujus foramine poſitum ſolidum retinebatur, adeoque poſito ſolido AB in foramine, ex quo emineat quan-

quantitate A B: aut A b in foramine ex quo emineat quantitate A b, erit ex natura vectis momentum potentiæ A, in diſtantia A B, ad momentum potentiæ A, in diſtantia A b. uti A b, ad A B. ſed Cohærentia ſolidi eſt eadem, cum altitudo D B ∞ b d. ponitur, adeoque potentia frangens in diſtantia A B, erit ad eam in diſtantia A b, uti A b, ad A B.

Corol. 1. Adeoque accedente fulcro D propius ad A, fieri poteſt, ut requiratur potentia admodum magna, quæ frangat ſolidum ſupra fulcrum D. Verum potentia applicata extremo A, ſi fuerit æqualis Cohærentiæ ſolidi abſolutæ, franget partes ſolidi, quibus adhæret, & cum Cohærentia abſoluta corporum determinatæ magnitudinis exiſtit, ſolidum non frangetur in B D ſupra fulcrum, quia ad eam rupturam vis major, quam quæ Cohærentiæ abſolutæ æqualis eſt, requiritur.

Corol. 2. Potentia autem C applicata alteri extremo, poſita longitudine priori C b, aut poſteriori C B, eſt uti C B ad C b. quia autem C B nunquam fieri poteſt duplo major C b, nunquam potentia C fiet duplo minor.

Corol. 3. Cum vero potentia A, frangens ſolidum in B D, increſcere poſſit in inſignem uſque magnitudinem, patet ſummam ambarum potentiarum frangentium corpus ſupra D non manere eandem, ſed increſcere eo plus, quo fulcrum D ponitur propius A: adeoque nunquam ſumma potentiarum frangentium A & C eſt minor, quam cum fulcrum ponitur ſub medio in d,

Hæc optime animadvertit olim Galilæus in Mechanicæ Dialogo 2. pag. 121. Edit. Holl.

PROPOSITIO CXVI.

Tab. XXVII. *fig.* 2. *Productum duarum potentiarum applicatarum in* A *&* C *ſolido* A b C, *impoſito fulcro* d, *idque frangentium, eſt ad productum aliarum duarum potentiarum poſitarum in* A *&* C *& ſolidum idem frangentium, ſed impoſitum fulcro* D, *uti rectangulum* A B C *ad rectangulum* A b C.

Eſt momentum potentiæ A applicatæ vecti Ab ∞ A × Ab. Eſt momentum alterius potentiæ A, quam diſtinctionis ergo vocabo ∞ *a* appenſæ vecti AB. ∞ *a* × AB. ambarum potentiarum momenta producere eoſdem effectus ſupponitur, hoc eſt frangere ſolidum, adeoque ſunt æqualia: unde A × Ab ∞ *a* × AB. Eodem modo potentia C applicata vecti Cb habet momentum ∞ *c* × Cb. alia potentia applicata eidem extremo C, vocetur D, hæc agens in longitudinem CB. habet momentum ∞ D × CB. quæ ambo momenta potentiarum eoſdem effectus edentium, nempe fracturam ſolidi, ſunt æqualia.

adeoque A × Ab ∞ *a* × AB.
& C × Cb ∞ D × CB.

ducendo has quantitates æquales in ſe

fit AC × Ab × Cb ∞ *a*D × AB × CB.

& ponendo in proportione

erit AC, *a*D : : AB × CB, Ab × Cb.

Corol. Ergo productum potentiarum ſolidum frangentium & extremis A & C appenſarum, ſemper erit eo majus, quo fulcrum D propius extremitati alterutri A aut C ponitur: minimum vero eſt, poſito in medio d.

CAPUT SEPTIMUM.

De Cohærentia reſpectiva ſolidorum duobus fulcris impoſitorum.

Eſt examen de Cohærentia reſpectiva firmorum corporum, quæ utraque extremitate fulcro imponuntur, non exiguæ utilitatis, quoniam ex trabibus utrimque ſuffultis pondera graviſſima ſæpe ſuſpenduntur, aut onera medio earum imponuntur; adeoque Cohærentia maxima deſideratur determinanda, ut trabs tenuis ferat tuto pondus maximum; tum ut ex arbore trabes illius generis ſecemus, quæ minima Ligni quantitate conſtant, & tamen ſint fortiſſi-

tiſſimæ: diſcrepat præterea hoc examen multum ab eo Capitis V, in quo corpora uno extremo foramini immiſſa arcte comprehendebantur, hic vero extrema libera manent ſurſumque adſcendunt medio impoſitis ponderibus; quod efficit, ut minus nunc reſiſtant ea, quæ ex fibris longioribus concreverunt, quam quando foramini aliquouſque inſeruntur: Galilæus hanc doctrinæ partem non quidem intactam reliquit, ſed tantum unâ alterave Propoſitione inchoavit, quam longe pluribus amplificarunt deinde Marchettus, Varignonus, Parentius, Grandi; eſt vero multo ſubtilior inveſtigatu reliquis, quia hic Natura vectium longitudines, momentaque ponderum occultaſſe præcipue videtur: ab Experimentis autem primo incipiam, quia hæ baſes ſequentium omnium eſſe debent, quæ ſunt capta Machinæ ope repræſentatæ in *Tab.* XXIII. *fig.* 36.

Sunt A A, A A duo aſſeres ſuis pedibus BB inſiſtentes, qui ſecum invicem junguntur ope 4 lignorum transverſorum EE, EE, EE, EE, ne a ſe vel tantillum recedant; diſtant aſſeres A A a ſe mutuo 18 pollic: Rhenol: uterque rimam C, C capit ejus latitudinis, ut corpora examinata accurate comprehendat: Machina imponitur Tabulæ T T, perforatæ in K, per quam tranſit Funis F F, annexus Lanci G, cui pondera P frangentia corporis D D Cohærentiam imponuntur. In rimâ C C poteſt utraque extremitas corporis D D inter tentandum libere aſſurgere, ſuntque earum infima, vera fulcra; rimas ejuſmodi inſculpere tenebar, quoniam examinans corpora diverſæ altitudinis deprehendebam, ea fulcris tantummodo impoſita, aliquando intorqueri ita, ut latior pars niteretur fieri horizontalis, quæ accuratiſſime perpendicularis manere debebat; rimæ C C hoc incommodum præcavent: Tum ex uno & eodem aſſere Ligni Quercici mediocris duritiei præparata ſunt varia parallelopipeda, ſecundum longitudinem ex Ligno fiſſa, ne corpora ex fibris flexuoſis incurvatiſque conſtarent; omnia ejuſdem longitudinis ſumebantur, & æque lata, nempe 0, 26 pollic: ſed diverſæ altitudinis, quam in Experimentis indicabo.

EXPERIMENTUM CLXXXVII.

Altitudo primi Ligni fuit 0, 33. pollic: hoc medio F ab appenſis

li-

libris $13\frac{1}{2}$, pedetentim impoſitis, valde inflectebatur introrſum, & frangebatur, quia autem diſtantia binorum aſſerum A A; A A ſemper manebat eadem, diſtantia ponderis ab utroque fulcro ſemper fuit quoque eadem, ſive 9 pollicum, ut & in omnibus Experimentis.

EXPERIMENTUM CLXXXVIII.

Secundum parallelopipedum Quercicum fuit altum 0, 40. pollic: quod in medio fractum ab appenſis libris $23\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CLXXXIX.

Tertium parallelopipedum Quercicum fuit altum 0, 52 pollic: quod in medio fractum fuit ab appenſis libris $31\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CXC.

Quartum parallelopipedum Quercicum fuit altum 0, 58. pollic: & in medio ſolvebatur a libris $32\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CXCI.

Quintum erat 0, 68 pollic: altum, quod ante fracturam ſuſtinuit libras $50\frac{1}{2}$.

Capta fuerunt hæc Experimenta cum parallelopipedis diverſæ altitudinis, ut conſtaret, an hoc modo examinatum Lignum cohæreret in ratione duplicata altitudinis, calculo ſubducto hæc inventa fuerunt.

Altitudines Lignorum	33.	40.	52.	58.	68.
Altitudinum Quadrata	1089.	1600.	2704.	3364.	4624.
Pondera in Experimentis	$13\frac{1}{2}$.	$23\frac{1}{2}$.	$31\frac{1}{2}$.	$32\frac{1}{2}$.	$50\frac{1}{2}$.
Pondera ex Calculo	$13\frac{1}{2}$.	$19\frac{101}{121}$.	$33\frac{63}{121}$.	$41\frac{55}{121}$.	$57\frac{39}{121}$.

Ad Calculum Experimenta propinque accedunt, ab eo tamen aberrant, quod vel ab inæquali Ligni Cohærentia per totam ſubſtantiam, vel â flexilitate fibrarum variâ pendere poteſt, quibus obſervatis ad aliorum Lignorum examen properandum eſſe judicavi,

ut

ut clarius conſtaret an regula locum habere debeat, an vero ſæpius ab eadem aberratio daretur: Cæteroquin Cl. Parentius cum parallelopipedis Ligni Quercici plurima inſtituit tentamina, deſcripta in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1707. quæ addi merentur, quamvis non deſcripta inveniam cum omni curâ, quæ in accurato Experimento deſideratur; cum inflexionem lignorum uno extremo retentorum non notat Autor, ſumens præterea Ligna diverſarum arborum, aut ramorum, quorum unum mollius, alterum durius erat; ex quibus quidem diſcimus, Cohærentiam Ligni ejuſdem nominis admodum diſcrepare, non tamen licet ſequelas deducere ſpectantes Legem Cohærentiæ in diverſa corporum altitudine.

1°. Sumſit parallelopipedum Ligni Quercici teneri, 5 lineas latum, 6 altum, 11 pollices longum, quod duobus fulcris impoſitum ex medio ſuſtinuit libras $34\frac{1}{2}$ antequam rumpebatur: vox altitudo indicat ſatis hoc latus ad horizontem perpendiculare fuiſſe.

2°. Aliud inſtituit Experimentum cum parallelopipedo Quercico, priori ſimili & æquali, ſed erat Lignum durius, hoc ex medio ſui ſuſtinuit libras 92. antequam rumpebatur, poſitum eodem modo.

3°. Elegit ex Ligno Quercico tenero parallelopipedum $4\frac{1}{3}$ lineas altum, $5\frac{2}{3}$ lin. latum, 10 pollic: longum, quod ex medio ſuſtinuit, antequam frangebatur, libras 25.

4°. Ex eodem Ligno Quercico factum fuit parallelopipedum $4\frac{2}{3}$ lineas altum, $5\frac{2}{3}$ lineas latum, 14 pollices longum, quod ſuſtinuit ex medio ſuſpenſas libras $28\frac{1}{2}$.

Utinam Autor notaſſet diſtantiam fulcrorum a ſe invicem, ne enim quis opinetur, poſito parallelopipedo 10 pollicum, talem quoque fuiſſe diſtantiam, quippe introrſum flectuntur Ligna plurimum, atque ad minimum deſiderantur 14 pollices longa, ut fulcrorum diſtantia ſit 10 pollicum; ſi vero poſuerimus diſtantias fulcrorum in binis Experimentis III, IV. fuiſſe 10 & 14 pollicum, tum ab Ligno Experimenti IV. tantum geſtandæ fuiſſent libræ $18\frac{5024}{11967}$. non vero $28\frac{1}{2}$. Quia igitur non accuratius Experimenta Parentii deſcripta ſunt, plura non addam, potius tranſiuns ad noſtra Tentamina cum parallelopipedis Ligni Ulmi capta.

Hæc omnia ex eodem aſſere confecta ſunt, ſingulorum longitudines fuerunt æquales, nempe 24 pollicum, quamvis diſtantia fulcrorum ſemper tantum fuerit 18 pollicum & immutabilis, erat omnium latitudo eadem, nempe 0, 26 pollic: altitudo varia, quæ notatur, atque accuratiſſime ex medio ſemper ſuſpenſa fuerunt pondera.

EXPERIMENTUM CXCII.

Parallelopipedum Ulmi 0, 25 poll: altum, in medio fractum fuit ab appenſis libris 3.

EXPERIMENTUM CXCIII.

Parallelopipedum Ulmi 0, 35 pollic. altum, in medio fractum fuit a libris 7.

EXPERIMENTUM CXCIV.

Parallelopipedum Ulmi 0, 43 pollic: altum, in medio fractum fuit a libris $8\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CXCV.

Parallelopipedum Ulmi 0, 52. pollic: altum, ſolutum in medio fuit a libris 19.

Iterum videamus, quænam aberratio Cohærentiæ corporum ſit a regula, qua affirmabatur corporum diverſæ altitudinis Cohærentiam eſſe in ratione duplicata altitudinis, ut unico ictu cuncta videantur, in tabellam conjeci Experimenta & calculum.

Altitudines Lignorum	25.	35.	43.	52.
Altitudinum Quadrata	625.	1225.	1849.	2704.
Cohærentiæ in Experimentis	3.	7.	$8\frac{1}{2}$.	19.
Cohærentiæ ex Calculo.	3.	$5\frac{550}{625}$.	$8\frac{547}{625}$.	$12\frac{612}{625}$.

Ex

Ex quibus videmus Experimentum CXCII & CXCIV congruere cum regula, ſed Exp. CXCIII. & CXCV. aberrare; imo ſi ponamus Experimentum CXCIII. eſſe fundamentale, aberrabit Exp. CXCV. nam 1225. 7: : 2704. $15\frac{553}{1225}$. et ſi Exp. CXCV. ſumatur pro fundamentali primo, quocum reliqua comparantur, major aberratio a regula obſervabitur: nam Cohærentia Experim. CXCII. debuiſſet deprehendi librar: $4\frac{105}{2704}$. ea Experimenti CXCIII. æqualis libris $8\frac{1643}{2704}$. ea Experimenti CXCIV æqualis libris $12\frac{2683}{2704}$.

Hiſce aberrationibus obſervatis ad examen alterius Ligni me accinxi, ut conſtaret an in alio regula Univerſalis daretur, an iterum deviatio; adeoque Fraxinum elegi, atque ex eodem aſſere confecta fuerunt parallelopipeda accuratiſſime ejusdem longitudinis, latitudinis atque altitudinis ac priora, ex quibus pondera ſuſpenſa in medio, & frangentia Cohærentiam expreſſerunt: eventus fuerunt ſequentes.

EXPERIMENTUM CXCVI.

Parallelopipedum Fraxini 0, 23 pollic: altum, â pondere pendente ex medio adeo inflexum fuit, ut rumpi non potuerit.

EXPERIMENTUM CXCVII.

Parallelopipedum Fraxini 0, 33 pollic: altum, in medio fractum fuit ab appenſis libris $19\frac{1}{2}$. â quibus valde inflexum fuit.

EXPERIMENTUM CXCVIII.

Parallelopipedum Fraxini 0, 42 pollic: altum, in medio fractum fuit ab appenſis libris $24\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CXCIX.

Parallelopipedum Fraxini 0, 51 pollic: altum frangebatur in medio ab appenſis libris $32\frac{1}{2}$.

Examini ſubjiciantur hæc Experimenta, tumque conſtabit

 maxi-

maximam aberrationem ab univerſali regula hic dari, uti tabula oſtendit.

Altitudines Lignorum	33.	42.	51.
Altitudinum Quadrata	1089.	1764.	2601.
Cohærentiæ in Experimentis,	$19\frac{1}{2}$.	$24\frac{1}{2}$.	$32\frac{1}{2}$.
Cohærentiæ ex Calculo.	$19\frac{1}{2}$.	$31\frac{213}{363}$.	$46\frac{417}{726}$.

Calculus igitur alias omnino quantitates indicat, quam quæ in Experimentis deprehenduntur; cum Cohærentiæ longe minores exiſtant.

Quoniam tamen adeo recepta fuit opinio, regulam Univerſalem dari, qua corporum Cohærentia in ratione duplicata altitudinis ponitur, iterum cum alio Ligno Experimenta eſſe capienda putavi: Confecta igitur ex Ligno Piceæ fuerunt parallelopipeda, & quidem ex eodem aſſere omnia, ex ligno ſibi proximo, quæ accurate æque longa lataque ac priora fuerunt, altitudine tantum inter ſe diverſa, eventus hi notati fuerunt.

EXPERIMENTUM CC.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 25. pollic: diffractum fuit a libris $5\frac{1}{2}$. ex medio appenſis.

EXPERIMENTUM CCI.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 35 pollic. ſolvebatur ab appenſis in medio libris $11\frac{1}{2}$.

EXPERIMENTUM CCII.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 41 pollic. diffractum fuit in medio ab appenſis libris 14.

EXPERIMENTUM CCIII.

Parallelopipedum Piceæ altum 0, 52 pollic. fractum fuit a libris 22. ex medio applicatis.

Quæ

Quæ Experimenta multo accuratius cum regula univerſali conveniunt, uti ex inſpecta Tabula liquet

Altitudines Lignorum	25.	35.	41.	52.
Quadrata Altitudinum	625.	1225.	1681.	2704.
Cohærentiæ in Experim.	$5\frac{1}{2}$.	$11\frac{1}{2}$.	14.	22.
Cohærentiæ ex Calculo	$5\frac{1}{2}$.	$10\frac{39}{50}$.	$14\frac{478}{625}$.	$23\frac{3}{4}$.

Tandem curavi parallelopipeda æque longa & craſſa ac priora ex Ligno Tiliæ, & quidem ex eodem aſſere, cum quibus capta tentamina ſequentes effectus dederunt.

EXPERIMENTUM CCIV.

Parallelopipedum Tiliæ 0, 24 pollic. altum, fractum fuit in medio ab libris 5, & unciis 10.

EXPERIMENTUM CCV.

Parallelopipedum Tiliæ 0, 34 poll: altum in medio fractum fuit a libris 12.

EXPERIMENTUM CCVI.

Parallelopipedum Tiliæ 0, 43. poll. altum in medio fractum fuit a libris 14.

EXPERIMENTUM CCVII.

Parallelopipedum Tiliæ 0, 50 poll. altum in medio fractum fuit a libris 19.

Quæ iterum in ordinatam Tabulam reducta, ſic ſtant

Altitudines Lignorum	24.	34.	43.	50.
Altitudinum Quadrata	576.	1156.	1849.	2500.
Cohærentiæ in Experim.	$5\frac{10}{16}$.	12.	14.	19.
Cohærentiæ ex Calculo.	$5\frac{10}{16}$.	$11\frac{333}{1152}$.	$18\frac{61}{4608}$.	$24\frac{1908}{4608}$.

In quibus Experimentis proinde aberratio a regula etiam obſervatur: Quid igitur concludemus ex his omnibus ſecum invicem comparatis? 1°. Dari corpora, quorum Cohærentia eſt in ratione

duplicata altitudinis, veluti vitrum eſt, ſecundum Experimenta ab CLXXVIII. ad CLXXXIV. 2°. Tum dari alia, quorum Cohærentia accedit appropinquando ad eam proportionem, veluti eſt Lignum Quercicum, ſecundum Experimenta ab CLXII ad CLXVII. & ab CLXXXVII. ad CXCII. ut & Lignum Piceæ, ſecundum Experimenta ab CLXXIV. CLXXVII. & a CC ad CCIV. 3°. Deinde dari alia, quæ ab hac proportione magis abludunt, quemadmodum Lignum Fraxini & Lignum Tiliæ, ſecundum Experimenta ab CXCVI ad CC, & ab CCIV ad CCVIII.

Valde flexilium Cohærentia non in tam alta ratione aſſurgit quam quidem corporum duriorum, quia fibræ, quæ prius franguntur, valde quam extenduntur: quæ poſtremo rumpuntur, potius in initio comprimuntur, quod potiſſimum obtinet in corporibus altioribus, quorum Cohærentia ſemper obſervatur plus quoque recedere â vulgari regula.

Non dubito, quin ſi plura Lignorum genera examinaviſſem, deprehendiſſem nonnunquam majores, nonnunquam minores aberrationes: forte quoque pro diverſâ corporum ſiccitate, humiditate, ætate qua concreverunt, tempore quo ſciſſa ſunt, regione in qua creverunt, proportiones diſcrepabunt, idcirco non video Naturam regulis adeo univerſalibus gaudere ubivis, ac vulgo quæruntur: alia competit in hac doctrina corporibus valde duris, alia minus duris, alia flexibilibus, alia flexibilioribus, alia flexibiliſſimis; & quia corpora ſæpe gradus ſuos flexibilitatis immutant, veluti Ligna faciunt ætate increſcendo, & tempore poſtquam cæſa ſunt, variis regulis ſubjicientur, quæ determinatu ſemper erunt difficillimæ; quemadmodum etiam in quanam data conditione præſenti ſint corpora, ut iis aut hæc, aut alia applicari regula queat: Idcirco ſagacitatem Mathematicorum ſemper aliquomodo eludet doctrina Firmitatis, nec opinor aliquem datum iri, qui a priori affirmare ſemper poterit; *datam Trabem, ex dato Ligno confectam, ad medium ſui poſſe ſuſpendere pondus determinandum ope calculi, quod maximum ſit.* Appropinquare licebit ad veritatem, & comparare noſtra Experimenta cum data Trabe, indeque ope calculi quædam determinare, ſed quæ abludere notabiliter poterunt â verâ Cohærentiâ: Quatenus enim Cohærentia non eſt in ratione duplicata alti-

altitudinis, & plus minuſve ab ea proportione diſcedit, fiet prima aberratio: 2°. In Experimentis noſtris adhibuimus lignum optimæ notæ, non nodoſum, non intortis fibris, ſed mere rectis conſtans; cum Trabs inſignis longitudinis & craſſitiei ſemper ſit nodoſa, & partim fibris rectis, partim flexuoſis conſtet; adeoque iterum Cohærentia Ligni in Experimento examinati & propoſitæ trabis non accurate reſpondebit proportionibus craſſitiei, altitudinis, & longitudinis: 3°. prout Trabs fuerit humidior ſicciorve, in calidiori vel frigidiori excreverit regione, annoſior aut tenerior fuerit, magis minuſve firma erit: Progreſſum itaque ope Experimentorum noſtrorum aliquem utcunque exiguum, me in Phyſica feciſſe, & præſtitiſſe opinor ea, quæ fundamenta manere poterunt hujus doctrinæ, nequaquam Firmitatis doctrinam penitus abſolviſſe.

Poterunt autem ex noſtris Experimentis firmitates Lignorum diverſorum cognoſci, comparando pondera Cohærentiam exprimentia, quæ appenſa fuerunt parallelopipedis æque altis, latis, longiſque, atque deprehendentur ſecundum hanc proportionem Firmitates eorum reſpectivæ.

Quercus.	Ulmus.	Fraxinus.	Picea.	Tilia.
$15\frac{405}{2178}$.	7.	$19\frac{19}{135}$.	$11\frac{1}{2}$.	$12\frac{207}{289}$.

Quia tamen plurimorum corporum firmitates appropinquant ad proportionem, duplicatæ altitudinis, eam aſſumere poterimus, ut ſupra, tumque plurima pulcherrimaque exhiberi poterunt Theoremata, quæ nunc aggredior.

PROPOSITIO XCVII.

Tab. XXIV. *fig.* 7. *Si detur aſſer aut parallelopipedum* DABCEF, *impoſitum duobus fulcris* A & B, *ex cujus medio* K *agat pondus* P, *erit hujus Cohærentia, ad eam quam haberet, impoſito latere* AFCB *fulcris, uti eſt* BC *ad* EC:

Nam eſt Cohærentia parallelopipedi ita impoſiti ſuis fulcris A & B ac hic repræſentatur, in ratione compoſita ex EC latitudine & duplicata altitudinis CB. ſive uti $EC \times \overline{CB}^{q}$. Atque eſt Cohærentia ejuſdem parallelopipedi impoſiti lateri AFCB, in ratione compo-

compoſita latitudinis CB, & altitudinis EC duplicatâ, ſive $BC \times \overline{EC}^{q}$. ſed eſt $EC \times \overline{CB}^{q}$ ad $BC \times \overline{EC}^{q}$: : CB, EC, quare erit Cohærentia hujus parallelopipedi, ad eam, cujus latus inferius eſt AFCB, uti CB ad EC.

Corol. 1. Ergo aſſeris Lignei vel parallelopipedi firmitas poteſt eſſe admodum variâ, pro diverſo ſitu, quem ſupra fulcra accepit: ſi enim EC ſit major CB, erit firmitas aſſeris in ſitu ſecundo major quam in primo.

Corol. 2. Et datis duobus aſſeribus æque longis, æque firmis, diverſarum baſium & utrimque fulcro impoſitis, erunt eorum latitudines reciproce uti ſunt quadrata altitudinum.

Ponatur enim altitudo BC ∞ A. latitudo EC ∞ B. erit Cohærentia ∞ $AA \times B$. vocetur alterius altitudo *a*. latitudo *b*. erit hujus Cohærentia ∞ $aa \times b$. ponuntur firmitates æquales; adeoque

$AA \times B$ ∞ $aa \times b$. unde B. *b* : : *aa*. AA.

Corol 3. Quare datâ altitudine duorum præcedentium aſſerum & unius latitudine, invenitur latitudo alterius: nam erit B ∞ $\frac{aab}{AA}$

& data latitudine amborum aſſerum & altitudine unius, invenitur altitudo alterius, cum $\sqrt{\frac{aab}{B}}$ ∞ A.

Corol. 4, Si igitur aſſer fuerit longus, & erigatur ſecundum ſuam longitudinem, ut fiat, abcd, in *Tab.* XXIV. *fig.* VII. atque utrimque imponatur fulcro, bc & e. firmiſſimus erit, poteritque ex ſui medio pondus maximum appenſum gerere.

Corol. 5. Ex his diſcimus Trabium oneribus ſuſtinendis deſtinatarum firmitates poſſe augeri, non augendo earum pretium, nec quantitatem Ligni, nec pondus proprium.

Sit enim Trabs alta & lata 12 pollices, adeoque cujus ſectio eſt 144 pollic. quadratorum: detur alia trabs altitudinis 14 pollic. latitudinis 10 poll: erit hujus ſectio 140 pollic. quadratorum, adeoque erit ſoliditas prioris Trabis ad eam poſterioris uti 144 ad 140. ſed firmitas primæ eſt ut 144×12. & ſecundæ uti 196×10, quæ ſunt inter ſe uti 1728 ad 1960. quare poſterior Trabs erit fortior & minoris pretii, cum minus ligni in ſe contineat.

Ut

Ut manifeſto appareret, quomodo diminuendo quantitatem Ligni, & Trabibus variam dando altitudinem, augeretur earum robur, Parentius ſequentem tabulam dedit in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy.* 1708.

Latitudo.		Altitudo.		Firmitas.		Soliditas.
12	—	12	—	1728	—	144.
11	—	13	—	1859	—	143.
10.	—	14	—	1960	—	140.
9	—	15	—	2025	—	135.
8	—	16	—	2048	—	128.
7	—	17	—	2023	—	119.
6	—	18	—	1944	—	108.

Non tamen licet latitudinem imminuere ad lubitum, quippe tum a vi minima laterali facillime rumperetur, quamobrem certa requiritur latitudo reſpectu altitudinis, quam in ſequenti Propoſitione determinabimus.

PROPOSITIO XCVIII.

Tab. XXIV. *fig.* 8. *Dato Cylindro* RASVBT, *ex eo fabrefacere parallelopipedum* RSVT *maximæ Cohærentiæ.*

Sit baſis Cylindri circulus RASVBT, cui ſit inſcripta baſis parallelopipedi rectangula RSVT maximæ reſiſtentiæ, & maximum, quod huic circulo inſcribi poſſit: Sit RS ipſius latitudo, quæ ſecet AB in Q, ſit SV ipſius altitudo: poterit CQ conſiderari ut abſciſſa, quam voco x. radius CS vocetur $\infty\ r$. erit ob Triangulum rectangulum CQS: recta QS $\infty\ \sqrt{rr-xx}$. unde RS dupla ipſius QS, erit $\infty\ 2\sqrt{rr-xx}$. quare multiplicando quadratum SV per RS, ut habeatur omnis firmitas, dabitur $4xx \times 2\sqrt{rr-xx}$ ſive $8xx\sqrt{rr-xx}$. hujus valoris ſumendo maximum, habebitur $\frac{8dx \times 2rrx-3x^3}{\sqrt{rr-xx}}\ \infty\ 0$. unde deducitur $2rr\ \infty\ 3xx$, atque dividendo utrumque membrum per 3, erit $\frac{2}{3}rr\ \infty\ xx$. hinc quadratum QS eſt $\infty\ \frac{1}{3}rr$. quamobrem erit $CQ^q.\ QS^q :: \frac{2}{3}, \frac{1}{3} :: 2, 1$. & CQ, QS :: SV. RS :: $\sqrt{2}$, 1 :: 7. 5. proxime. Ut in dato cir-

circulo RASB inſcribantur lineæ RS, SV, ſumantur duæ lineæ ad libitum, quarum XZ ſit 5, ZY 7 partium, quæ jungantur ad angulum rectum XZY: per tria puncta X, Z, Y. deſcribatur circulus, fiat hic, vel alius ipſi æqualis, concentricus dato RASB, atque ex punctis X, Z, Y, ducantur ad centrum C rectæ, ſecabitur peripheria in punctis R, S, V. quæ ſi jungantur rectis RS, SV. ſatisfactum erit quæſito.

PROPOSITIO XCIX.

Tab. XXIV. *fig.* 9. *Si parallelopipedum vel cylindrus* AO, *in medio* B *ſuffultus*, *propria gravitate utriuſque extremi* BA, BO *fuerit fracturæ proximus*, *hic utroque extremo* A & O *fulcro impoſitus*, *propriâ gravitate in medio* B *fracturæ quoque proximus erit.*

Concipiatur primo fulcrum in medio B, & loco gravitatis utriuſque extremi AB, BO, pondera R & Q extremis appenſa eundem præſtare effectum, quibus ſcilicet ſolidum in B redditur fracturæ proximum, tum Fulcrum B tantopere premit ſurſum hoc ſolidum, quantum ambo pondera R + Q agunt deorſum: Quamobrem concipiatur ſolidum ABO converti, atque extrema A & O imponi fulcris, quæ reſiſtant tantopere ac pondera R + Q egerunt, atque ex medio B appendi pondus, quod deorſum agat, quantum fulcrum B antea egit ſurſum, manifeſtum eſt Cylindrum in eodem ſtatu ac ante poni, hoc eſt fieri rupturæ proximum: ſed pondera R + Q agere ſuppoſita ſunt, quantum gravitas totius ſolidi ABO, adeoque fulcrum B egit ſurſum, quantum gravitabat ſolidum, hinc pondus in medio B, æquale actioni fulcri, erit etiam æquale gravitati ſolidi, quare gravitas ſolidi ABO ponit id ipſum duobus fulcris impoſitum, etiam fracturæ proximum.

Corol. Ergo parallelopipedum vel Cylindrus, qui propriâ gravitate frangeretur duobus impoſitus fulcris, poteſt eſſe duplo longior, quam parallelopipedum vel Cylindrus uno ſui extremo parieti infixus.

PRO-

PROPOSITIO C.

Tab. XXVI. *fig.* 9. *Si dentur duo Cylindri ejuſdem diametri vel parallelopipeda æque alta & lata, ſed diverſæ longitudinis* DO, KL, *quorum mediis* B, M *appenſa ſint pondera* P, T, *æqualia, erunt horum momenta, uti longitudines* DO, KL.

Nam agit pondus P tanquam ex vecte AB, & pondus T ex vecte MK. adeoque erit momentum ponderis P, ad momentum ponderis T ſibi æqualis, uti BA ad MK, vel ut dupla BA ad duplam MK, hoc eſt ut DO ad KL.

PROPOSITIO CI.

Tab. XXIV. *fig.* 9 & 14. *Data trabe ex dato ligno, impoſitaque libere duobus fulcris, invenire quantum firmitatis in ſui medio habeat.*

Solvi poterit hoc Problema comparando firmitatem parallelopipedi alicujus examinati ex eodem ligno cum data Trabe, ſequenti modo: Sit *fig.* 9. aliquod parallelopipedum antea examinatum ABO, ex cujus medio B pondus appenſum diffringens P, exprimens firmitatem, ſit cognitum, quod ponatur ∞ p. longitudo AB ∞ a. altitudo AC ∞ b. latitudo CD ∞ d. Sit data Trabs *fig.* 14. ES. cujus dimidia longitudo EX ſit ∞ e. altitudo EF ∞ f. latitudo FG ∞ g. & pondus in medio appendendum ∞ z. Erit ex natura vectis potentia in B, ad eam in X pro eodem momento, uti EX ad AB : : e, a. unde erit firmitas in B ad eam in X, in ratione compoſita ex quadrato AC ad quadratum EF, ex CD ad FG, & ex EX ad AB: quæ expreſſa Algebrice ſtabunt $e \times bb \times d.\ a \times ff \times g.$: : $p.\ z.$ adeoque erit pondus z. ſive firmitas quæſita ∞ $\frac{p \times a \times ff \times g}{e \times bb \times d}$.

Oportet ut moniti præcedentis memores ſimus, nempe hoc eſſe omne quod a Geometria præſtari poſſit, ſed Phyſice Trabem non ſemper hanc firmitatem habituram.

PROPOSITIO CII.

Tab. XXIV. *fig.* 14. *Si detur Cylindrus, priſma, vel parallelopipedum* EFGS, *quod uno extremo* EFG *parieti infixum, ab altero extremo* S *ferre poteſt pondus* P, *quod eſt maximum; impoſitum idem ſolidum duobus fulcris* N. V. *poterit ex medio* X *geſtare pondus* P *quadruplo majus quam ante, non conſiderata ſolidi gravitate.*

Nam ſi pondus P poſſit ferri ab extremo S ſolidi FS uno ſui extremo parieti infixi, poterit pondus duplo majus quam P geſtari ex X dimidio ipſius GS. poſito proinde ſolido ſuper duobus fulcris N, V. & pondere P in medio X, idem eſt ac ſi duorum vectium EX, VX extremis appenderetur, adeoque cum duplum pondus P ex vecte EX ferri poſſit, itidem duplum pondus ex vecte VX geretur, quamobrem quadruplum pondus P ab utroque ſimul ferri poterit ex medio X.

Quoniam hæc Propoſitio parum paradoxa videri poſſet, eam lubuit confirmare ſequenti Experimento.

EXPERIMENTUM CCVIII.

Sumtum fuit parallelopipedum Quercicum rectangulum, cujus quodlibet latus erat, 0, 21 pollic. tum bina fulcra 9 pollicibus a ſe removebantur, in medio appenſum fuit pondus, quod pedetentim auctum ad libras 6 + unc. 1. + drachm. $5\frac{1}{2}$ valde inflectebat & frangebat parallelopipedum: deinde partem ejuſdem parallelopipedi immiſi foramini machinæ divulſoriæ, ut horizontaliter poneretur, ejus extremo appendi pondus, quod valde quam inflectebat, unde removendum fuit continuo, ut ejus directionis linea a foramine ſemper diſtaret 9 pollicibus, ad id requirebatur longitudo 14 pollicum, cujus extremo pondus 199 drachmarum appenſum, parallelopipedum inflexit, ut modo diſtiterit 9 pollicibus a foramine, tumque ſimul diffregit: ſed ſunt $195\frac{1}{8}$ drachmæ pondus ſubquadruplum prioris, quod cenſeri poteſt idem ac 199 drachmæ in Experimento, adeoque penitus confirmatur Propoſitio.

Unde

Unde error Pardieſii liquet, qui Prop. VIII. de viribus moventibus dixerat, corpora ſuffulta in duobus extremis duplo majorem vim habere, ac iſta, quæ affiguntur uno ſolum termino, licet alias æque craſſa & æque longa ſint.

Corol 1. Si ergo pondus P fuerit maximum, quod applicari poſſit ſolido F S una ſui extremitate parieti infixo, erit idem pondus P maximum, ex medio X ſolidi pendendum producti ad quadruplo majorem longitudinem, & utrimque fulcro impoſiti.

Corol. 2. Vel ſi ſolidum F S utrimque innixnm fulcro, acceperit latitudinem quadruplo minorem F G, retenta eadem longitudine G S: aut ſi acceperit altitudinem duplo minorem, retenta eadem latitudine & longitudine, poterit ex medio X geſtare idem pondus P, quod quoque maximum erit.

PROPOSITIO CIII.

Tab. XXIII. *fig.* 40. *Si parallelopipedum, priſma, vel Cylindrus fuerit impoſitus duobus fulcris* A *&* B, *& pondus* P *ex medio* C *ſuſpenſum ſit maximum, id ex alio loco* E, *propiori alterutri extremo ſuſpenſum, non erit maximum, poteritque ex* E *pondus majus ſuſpendi, quod erit ad pondus ex* C *geſtatum, uti quadratum* A C *ad rectangulum* A E B.

Nam Cohærentia ſolidi æque craſſi eſt in puncto E eadem quæ in puncto C, adeoque momentum fulcri A ſuſtinentis pondus ex medio C, eſt ut A ⋈ A C. & momentum fulcri B uti B ⋈ B C. Sed momentum fulcri A ſuſtinentis pondus ex longitudine A E eſt uti *a* ⋈ A E. *a* diſtinctionis ergo ponitur, & momentum fulcri B ſuſtinentis pondus ex B E eſt ut *b* ⋈ B E. *b* etiam diſtinctionis ergo ponitur: hinc erit A ⋈ A C ∝ *a* ⋈ A E. & B ⋈ B C ∝ *b* ⋈ B E. & multiplicatis quantitatibus æqualibus per ſe erit A B ⋈ A C ⋈ B C ∝ *ab* ⋈ A E ⋈ B E. unde A B ad *ab* : : A E ⋈ B E : A C ⋈ B C. verum uti ſunt inter ſe producta actionum vel reſiſtentiarum fulcrorum, ita ſunt Cohærentiæ locorum intermediorum in E & C, & ita quoque ſunt pondera ab iisdem locis geſtanda, quare pondus in C, erit ad pondus geſtandum in E, uti A E ⋈ E B. ad $\overline{AC}^q$. adeoque pondus P, quod ex C ſuſpenſum erat maximum, ex E ſuſpenſum non erit

maximum: & quia AC^q eſt majus rectangulo AEB, poterit ex E ſuſpendi pondus multo majus: imo quia AEB poteſt fieri infinite parvum rectangulum, ſi AE fiat infinite parva, poterit ex E ſuſpendi pondus infinite magnum reſpectu ponderis ex C ſuſpendendi.

Corol. Quia pondus P ex medio C ipſius AB ſuſpenſum poteſt eſſe quadruplo majus pondere ab extremo ſuſpenſo, ſi ſolidum AB ab altero extremo parieti fuerit infixum, erit pondus P ex medio ſolidi AB duobus fulcris impoſiti, ad pondus ex extremo ſolidi AB parieti infixi, uti $\overline{AB}^q$ ad $\overline{AC}^q$. vel uti 4 $\overline{AC}^q$ ad $\overline{AC}^q$. adeoque erit pondus ex E ſuſpenſum, poſito ſolido ſuper duobus fulcris, ad pondus ab extremo ſolidi parieti infixi annexum & maximum, uti 4 AC $\times$ CB ad AE $\times$ EB.

PROPOSITIO CIV.

Tab. XXIII. *fig.* 40. *Dato pondere maximo* P, *quod ex medio parallelopipedi, priſmatis vel Cylindri ferri poteſt, datoque alio majori, invenire locum in ſolido ex quo ſuſpendi poterit, & in quo maximum erit.*

Sit pondus P ∞ p. pondus majus ſit ∞ dp. ubi d notat numerum vel integrum, vel integrum cum fractione quacunque. vocetur CA, a. CE, x. erit AE ∞ $a-x$. & EB ∞ $a+x$. & rectangulum AEB ∞ $aa-xx$.

Quia demonſtratum eſt pondus P ſuſpenſum ex medio C eſſe ad pondus dp ſuſpendendum ex E, uti rectangulum AEB ad quadratum AC erit $aa-xx$, aa : : p. dp. adeoque $xx \infty aa - \frac{aap}{dp}$.

& extracta radice erit $x \infty \sqrt{aa - \frac{aa}{d}}$. Ut ergo conſtructio fiat, ſupra AC dimidiam ſolidi longitudinem deſcribatur ſemicirculus: fiat hæc proportio d. a : : a, $\frac{aa}{d}$. quæ ſit ∞ AF: hæc accommodetur ſemicirculo, ut una extremitate jaceat in A, tum ducatur FC, capiatur CE ∞ CF, eritque punctum E quæſitum, ex quo pondus dp ſuſpendi poterit & maximum erit.

PRO-

PROPOSITIO CV.

Tab. XXVII. *fig.* 3. *Dato ſolido* AB, *utrimque fulcro innixo, ac datæ altitudinis & latitudinis, atque dato pondere maximo ſuſpenſo ex* E *loco non medio, invenire latitudinem alterius ſolidi* DF *æque longi, duobus fulcris impoſiti, quod in ſui medio* G *idem pondus geſtare poſſit.*

Quia pondera ex locis E & C ſuſpenſa ponuntur maxima, quæ geſtari â ſolidis poſſunt, erunt æqualia Cohærentiis eorum locorum: Eſt autem Cohærentia in loco E ad eam in loco medio C, uti $\overline{DC}^q$. ad rectangulum ex AE × EB. fiat nunc latitudo ſolidi AB, ad DF uti eſt rectangulum AE × EB ad DC^q. eritque Cohærentia in puncto medio C, ſolidi DF æqualis Cohærentiæ in puncto E ſolidi AB. Vocetur proinde latitudo ſolidi AB ∞ l. & ſolidi DF ∞ x. erit $x \infty \frac{l \times AC^q}{AE \times EB}$

PROPOSITIO CVI.

Tab. XXVII. *fig.* 4. *Dato ſolido* AB *longiſſimo & craſſiſſimo, impoſitoque duobus fulcris, ex cujus medio* C *pendeat pondus maximum, invenire longitudinem ſolidi ſimilis* DE *imponendi ſuis fulcris, multo minoris craſſitiei, quod gerat idem pondus ex ſui medio.*

Vocetur longitudo dimidia AC ſolidi longioris & craſſioris AB l. altitudo a. latitudo b. Tum longitudo dimidia ſolidi tenuioris DE, ſit DG & vocetur x. cujus altitudo c. latitudo d. Eſt Cohærentia ſolidi ACB ad eam ſolidi DGE. æque longi ſuppoſiti, in ratione duplicata altitudinis aa ad eam altitudinis cc & latitudinis b ad d. poſitis his ſolidis non æque longis, erit momentum ponderis pendentis ex C ad illud ex G, in ratione DG ad AC. quamobrem in requiſitis Cohærentiis æqualibus utriuſque ſolidi ACB, DGE, erit $aabx \infty ccdl$. unde $x \infty \frac{ccdl}{aab}$. Si

igitur

igitur *aab.* ſit major quam *ccdl* erit Problema impoſſibile.

PROPOSITIO CVII.

Tab. XXVII. *fig.* 10. *Ad datam longitudinem* AL *infinita ſolida priſmatica aut Cylindrica applicare, quæ utrimque in* A & L *ſuffulta in medio gerant pondus, habeantque Cohærentiam æqualem Cohærentiæ dati priſmatis vel Cylindri, cujus longitudo eſt* AE, *altitudo* AF, *latitudo* FG.

Fiat ut AE ad AL, ita FG ad FD, & per D, inter aſymptotos EA, AF deſcripta intelligatur Hyperbola CDC quadratica, cujus ordinatæ FD, BC ſint reciproce ut abſciſſarum BA, AF quadrata; ita ut productum ex quadrato BA in BC ſemper ſit æquale producto quadrati AF in FD. Quodlibet priſma arbitrariæ altitudinis AB, latitudinis correſpondentis ordinatæ BC, & datæ longitudinis AL ſatisfaciet quæſito. Nam poſitis priſmatibus æque longis, ut AL, erit Cohærentia eorum in ratione duplicata altitudinis AB, AF, & ſimplici latitudinis BC, FD. ſive $\overline{AB^q} \times BC$ & $\overline{AF^q} \times FD$. ſed ex natura Hyperbolæ eſt $\overline{AB^q} \times BC$ ꝏ $\overline{AF^q} \times FD$. quare hæc priſmata, aut cylindri æqualem Cohærentiam habent; quæ nunc demonſtranda eſt æqualis illi priſmatis dati AFGE. Eſt momentum ponderis ſuſpenſi ex medio AL. ad momentum ponderis ſuſpenſi ex medio AE, uti AL ad AE: quare ſi Cohærentiæ priſmatum ſint inter ſe uti hæc momenta, erunt priſmata æqualis Cohærentiæ: Cohærentia dati priſmatis eſt ꝏ $\overline{AF^q} \times FG$. Cohærentia alterius eſt $\overline{AB^q}. \times BC$. adeoque debent eſſe $\overline{AF^q} \times FG$. AE : : $\overline{AB^q} \times BC$, AL. eſt $\overline{AB^q} \times \overline{BC}$. ꝏ $\overline{AF^q} \times FD$. adeoque hac quantitate loco prioris poſita, erit $\overline{AF^q} \times FG$: AE : : $\overline{AF^q} \times FD$, AL. antecedentibus terminis proportionis diviſis per $\overline{AF^q}$. erit FG. AE : : FD: AL. quæ quantitates ſunt proportionales per conſtructionem, adeoque erunt Cohærentiæ quemadmodum momenta ponderum. Q. E. D.

Corol. Extendi poteſt hæc Propoſitio etiam ad Priſmata, Parallelopipeda, & Cylindros, quæ uno extremo ſui parietibus infiguntur, ex altero extremo pondus gerunt. PRO-

PROPOSITIO CVIII.

Tab. XXVII. *fig.* 11. *Infinita ſolida priſmatica datæ latitudinis invenire, quæ utrimque fulta, æqualis ſint Cohærentiæ reſpectu propriæ gravitatis.*

Sit parabola AIHI. ejus axis AB, ordinatæ BI, FH, BI. dico quodlibet priſma longitudinis ejuſdem ac eſt ordinata quælibet BI aut FH, & altitudinis BA vel FA, atque datæ conſtantis latitudinis ſatisfacere propoſito: nam ob naturam parabolæ eſt AB, AF : : $\overline{IB}^q \cdot \overline{HF}^q$. eſtque ſoliditas priſmatis ex longitudine IB, & altitudine AB, uti IB $\bowtie$ AB. & ſoliditas alterius priſmatis ∞ AF $\bowtie$ FH. ſed IB $\bowtie$ AB. AF $\bowtie$ HF : : $\overline{IB}^c . \overline{HF}^c$. momenta gravitatis horum priſmatum ſunt $\overline{IB}^c \bowtie$ IB. $\overline{HF}^c \bowtie$ HF. verum Cohærentiæ eorundem ſunt $\overline{AB}^q . \overline{AF}^q$. quæ ſunt $\overline{IB}^{qq} . \overline{HF}^{qq}$. quæ ſunt uti momenta gravitatis, adeoque demonſtrato Cohærentias eſſe uti ſunt gravitates, erunt hæc ſolida æqualis Cohærentiæ.

Coroll. Hinc ungula ſolida parabolica erecta ex Cylindro ſuper parabola AIB, eademve ad alteram diametri partem duplicata, erecto, per planum baſi, utcunque inclinatum, & per verticem A tranſiens, foret ſolidum reſpectu ſui ponderis in qualibet ſui parte æqualiter reſiſtens: ſive ſuſtineretur in linea AB, ſive fulcris ſub ejus perimetro circumpoſitis fulciretur: nam diametro AB diviſa in quotlibet æquales partes, erectiſque planis per omnia diviſionum puncta, & correſpondentes ordinatas parabolæ, haberentur totidem priſmata, huic ungulæ inſcripta, quæ ſui ponderis reſpectu, juxta hanc Propoſitionem, æqualis eſſent Cohærentiæ, & quæ ungulæ ipſius ſoliditatem, aucto omnium numero, & diminuta ſingulorum latitudine, facile exhaurirent: quemadmodum deduxit Cl. Grandi.

PROPOSITIO CIX.

Tab. XXVII. *fig.* 12. *Dato cuneo* ABPCD, & *pondere maximo, quod extremo* CD *appendi poſſit, cum Cunei baſis* ABP *pa-*

rieti ſit affixa, invenire Cohærentiam cujuslibet ſegmenti F E K *ad baſin* A B P *paralleli, poſito Cuneo ſuper duobus fulcris* A *&* C D, *& latere* A C *horizontali.*

Sit pondus applicatum extremo CD vocatum P, erit ejus momentum $\propto$ P $\times$ A C, quod eſt æquale Cohærentiæ baſeos cunei; quia ponitur pondus P eſſe maximum: ſi nunc cuneus foret priſma ubivis æque latum, impoſitumque duobus fulcris A & C D, mediumque punctum ſit H, poterit per Propoſ. CII. ex H ſuſpendi pondus quadruplo majus, quam ante ex C D, cum cuneus parieti erat affixus; adeoque pondus 4 P ſuſpenſum ex H, agit ex vecte H C, unde ejus momentum eſt $\propto$ 4 P $\times$ H C. ſed Cohærentia priſmatis cujus altitudo foret A B, eſt ad Cohærentiam ſolidi, cujus altitudo eſt H G, uti $\overline{AB}^q$ ad $\overline{HG}^q$: quare pondus, quod applicatum cunei medio altitudinis H G, ſuo momento Cohærentiam exprimet ſegmenti H G L, erit $\propto \dfrac{4P \times HC \times \overline{HG}^q}{\overline{AB}^q}$. Sed eſt Cohærentia ſegmenti F E K ad Cohærentiam ſegmenti H G L. in ratione compoſita ex $\overline{HC}^q \times \overline{FE}^q$ ad A F $\times$ F C $\times \overline{HG}^q$. adeoque Cohærentia ſegmenti F E K erit $\propto \dfrac{4P \times \overline{HC}^q \times \overline{FE}^q}{\overline{AB}^q \times AF \times FC}$.

PROPOSITIO CX.

Tab. XXVII. *fig.* 13. *Data pyramide* ABDEC *cujus baſis quadrangula, rectangula, & ſimul ſit* A D C *angulus rectus, datoque pondere maximo appenſo extremitati* C *pyramidis affixæ parieti, invenire Cohærentiam cujuslibet ſegmenti* G I K L *paralleli ad baſin* A B D E *poſita pyramide ſuper duobus fulcris in* D *&* C, *& latere* D E C *horizontali.*

Ponatur pondus, quod extremitati C appenſum fuit maximum, cum baſis A B D E pyramidis applicabatur parieti $\propto$ P. fuit ejus momentum $\propto$ P $\times$ D C, quod eſt æquale Cohærentiæ ad baſin pyramidis, impoſita pyramide duobus fulcris in D & C. ſit punctum G dimidium ipſius F C, adeoque pondus appenſum ad G foret 4 P, ſi ſolidum fuiſſet priſma ubivis æque altum & latum, & ejus momen-

tum

tum foret ∞ $4P \bowtie GC$. quod exprimeret Cohærentiam ſegmenti tranſeuntis per punctum G, & paralleli ad baſin ABED. ſed eſt ſegmentum GIKL in pyramide, ejuſque Cohærentia ad Cohærentiam ſegmenti in priſmate, (quod foret æquale baſi ABED) in ratione duplicata GI ad AD, & ſimplici IK ad AB: adeoque erit $\overline{DA}^q \bowtie AB$, $4P \bowtie FC :: \overline{GI}^q \bowtie IK$. $\frac{\overline{GI}^q \bowtie IK \bowtie 4P \bowtie FC}{\overline{DA}^q \bowtie AB.}$ quod exprimet Cohærentiam ſegmenti GIKL, quæ reſpectu Cohærentiæ pyramidis baſi affixæ parieti eſt, uti $\frac{\overline{GI}^q \bowtie IK \bowtie 4P \bowtie FC}{\overline{DA}^q \bowtie AB}$ ad $DC \bowtie P$. Eodem modo facile eruetur Cohærentia ſegmenti MOS. eſt enim Cohærentia hujus, ad Cohærentiam ſegmenti GIKL in ratione compoſita ex $\overline{DG}^q$ ad $DM \bowtie MC$, & $\overline{OM}^q \bowtie OS$ ad $\overline{GI}^q \bowtie IK$. quare erit Cohærentia ſegmenti MOS $\infty \frac{\overline{DG}^q \bowtie \overline{OM}^q \bowtie OS \bowtie 4P \bowtie FC.}{MC \bowtie \overline{DA}^q \bowtie AB}$

Corol. Eodem modo Cohærentia ſegmenti cujuslibet baſi paralleli in Cono erui poterit, modo habeamus rationem axeos loco lateris DC in hac pyramide conceptæ: aut in quacunque pyramide ratio axeos etiam habeatur, tumque facile cujuslibet ſegmenti Cohærentia determinabitur.

PROPOSITIO CXI.

Tab. XXVIII. *fig.* 1. *Si fuerit ſolidum* ABCD *compoſitum ex duobus Conis æque altis, & ejusdem baſeos* BGD *ſibi invicem impoſitis, quod utrimque fulciatur in* A & C. *erit Cohærentia ſegmenti* BGD, *ad Cohærentiam ſegmenti* HEI *perpendicularis ad horizontem, in ratione compoſita ex* $AE \bowtie EC \bowtie \overline{BD}^c$. *ad* $\overline{AG}^q \bowtie \overline{IH}^c$.

Si foret ABCD Priſma vel Cylindrus ubivis æque latus, eſſet Cohærentia in IH ad eam in BD, ut AG^q ad $AE \bowtie EC$. cum vero ſegmenta HI, BD ſint inæqualia in Cono duplici, & ſint circularia, quorum Cohærentia eſt in ratione Cubica diametrorum,

 erit

erit Cohærentia ſegmenti IH ad Cohærentiam ſegmenti BD, in ratione compoſita ex $\overline{AG}^q$ ad $AE \times EC$ & ex ratione $\overline{IH}^c$ ad $\overline{BD}^c$. adeoque erunt Cohærentiæ ſegmentorum IH, BD : : $\overline{AG}_q \times \overline{IH}^c$ ad $AE \times EC \times \overline{BD}^c$.

PROPOSITIO CXII.

Tab. XXVII. *fig.* 14. *Sit parabolois* ACE *utrimque fulta in* A & E, *cujus axis horizontalis ſecetur ſegmentis* LK, FH *perpendicularibus ad axin* AB. *erit Cohærentia ſegmenti* LK *ad Cohærentiam ſegmenti* FH, *in ratione compoſita ex* $AG \times IL$, *ad* $IB \times FG$.

Nam eſt Cohærentia ſegmenti LK ad eam ſegmenti FH, uti $\overline{AG}^q \times \overline{IL}^c$, ad $AI \times IB \times \overline{FG}^c$. ſed eſt Cubus IL $\propto \overline{IL}_q \times IL$. ita $\overline{FG}^c \propto FG^q \times FG$. eſt vero $IL^q, \overline{FG}^q$: : AI, AG adeoque $AI \times IL$, $AG \times FG$: : $\overline{IL}^c$, $\overline{FG}^c$. hinc erit Cohærentia ſegmenti LK, ad eam ſegmenti FH : : $AG^q \times AI \times IL$, AI, $\times IB \times AG \times FG$. factaque utriuſque quantitatis diviſione per $AG \times AI$, erit Cohærentia LK ad eam in FH : : $AG \times IL$ ad $IB \times FG$.

PROPOSITIO CXIII.

Tab. XXVII. *fig.* 5. *Solidum ſemicirculare* ACEBFD, *utrimque in* A & B *ſuffultum*, *eſt ubivis æqualis reſiſtentiæ.*

Ducatur enim quælibet DC, EF perpendicularis in diametrum AB, eritque Cohærentia CD ad EF in ratione duplicata altitudinis DC ad EF, quatenus altitudinem ſolidi ſpectamus: verum eſt momentum ponderis maximi ſuſpenſi ex D, ad momentum ſuſpenſi ex F, uti rectangulum $AD \times DB$, ad rectangulum $AF \times FB$. verum ex natura circuli, uti $AD \times DB$ ad $AF \times FB$: : $\overline{DC}^q$, ad $\overline{FE}^q$: : Cohærentia in DC ad Cohærentiam in FE. adeoque erit momentum ponderis maximi idem in EF ac in CD, erit igitur hoc ſolidum ubivis æqualis reſiſtentiæ.

Tab. XXVII. *fig.* 6. *Corol.* 1. Si ACEBDF ſit circulus, & proinde ſolidum fuerit diſcus circularis, qui utrimque ad extremum diame-

metri A B fulcris ſuſtineatur, erit adhuc ſolidum æqualis reſiſtentiæ.

Corol. 2. Si A C E B ſit ſemiellipſis, erit ſolidum ſemiellipticum adhuc æqualis reſiſtentiæ.

Corol. 3. Et ſi A C E B F D ſit integra Ellipſis, erit ſolidum hoc etiam æqualis reſiſtentiæ per totam ſuam longitudinem.

PROPOSITIO CXIV.

Tab. XXVII. *fig.* 7. *Si detur corpus Ellipticum* Z*d*DMB*b*, *utrimque ſuffultum in* Z & M, *atque Ellipſeos ea fuerit natura, ut ordinatarum* $\overline{SD}^3$, *ad* $\overline{sd}^3$: : M S $\bowtie$ S Z *ad* M*s* $\bowtie$ *s* Z *erit hoc corpus, ſepoſita gravitate, ubivis æqualis reſiſtentiæ.*

Nam eſt Cohærentia corporis hujus in ſegmento S D ad eam in ſegmento *s d*, uti Cubus S D ad Cubum *s d*. hoc eſt uti M S $\bowtie$ S Z ad M *s* $\bowtie$ *s* Z. ſed eſt momentum ponderis appenſi ex S, ad momentum ponderis appenſi ex *s*. uti M S $\bowtie$ S D, ad M*s* $\bowtie$ *s* Z. quare erit momentum ponderis ejuſdem ubivis applicati uti Cohærentia illius loci, adeoque eſt hoc corpus ubivis æqualis reſiſtentiæ.

PROPOSITIO CXV.

Tab. XXVII. *fig.* 8. *Si ex priori Sphæroide fiat ſegmentum tranſiens per diametrum, quale eſt* Z *a* A M B*b*. *idque utrimque fulciatur ad extremum diametri in* Z & M, *erit hoc corpus ubivis æqualis Cohærentiæ.*

Fiant ſectiones *b c a*, B C A perpendiculares in diametrum Z *b* B M, & formabuntur Triangula *a b c*, A B C, ſimilia; adeoque uti *b c*, B C : : *c a*, C A. Sed eſt Cohærentia Trianguli *a b c*, ad eam Trianguli A B C in ratione duplicata *c b* ad C B, tum *c a* ad C A, hoc eſt, *c b* ad C B. adeoque ſunt Cohærentiæ uti $\overline{cb}^3$ ad $\overline{CB}^3$: ſed eſt momentum ponderis in *b*, ad illud in B, uti Z *b* $\bowtie$ *b* M, ad Z B $\bowtie$ B M. ſed eſt Z *b* $\bowtie$ *b* M ad Z B $\bowtie$ B M ex natura hujus ſphæroidis : : $\overline{cb}^3$ ad $\overline{CB}^3$. quæ ſunt uti Cohærentiæ, adeoque erit hoc corpus ubivis æqualis Cohærentiæ.

PROPOSITIO CXVI.

Tab. XXVII. *fig.* 9. *Si detur corpus* ZBMAN, *cujus baſis horizontalis* ZBMB *ſit duplex parabola*, *cujus vertex* B, *axis* BB, *erit hoc corpus utrimque in* Z *&* M *ſuffultum ubivis æqualis Cohærentiæ*.

Quia altitudo hujus corporis eſt ∞ BC & in omni puncto eadem, erit Cohærentia uti eſt latitudo BB, *bb*. ſed eſt ex natura parabolæ, uti BB ad *bb*, ita $\overline{BM}^q$. ad Z*b* ⋈ *b*M. eſt autem momentum ponderis in B ad illud in *b*. uti $\overline{BM}^q$ ad Z*b* ⋈ *b*M adeoque uti Cohærentia: erit ergo hoc ſolidum ubivis æqualis Cohærentiæ.

PROPOSITIO CXVII.

Tab. XXVII. *fig.* 15. *Sit* BAF *triangulum*, *baſis ſolidi*, *atque* ACCF *parabola*, *cujus axis* AB, *vertex* A, *erit hoc ſolidum ubivis æqualis Cohærentiæ*, *modo fulciatur utrimque in* AF *&* B.

Fiant enim ſectiones GD, KL perpendiculares in baſin AFB. erit Cohærentia in DG ad KL, in ratione compoſita ex duplicata DG ad KL, & DE ad PL: eſt vero DE ad PL : : BD, BL. & $\overline{DG}^q$ ad $\overline{KL}^q$: : FD, FL. quare rationes Cohærentiarum in ſectionibus DG, KL reducuntur ad rationes FD, ad FL, & DB ad LB. hoc eſt FD ⋈ DB & FL ⋈ LB. ſed momentum ponderis applicati in DG, eſt ad momentum ejuſdem applicati in ſectione KL, uti FD ⋈ DB, ad FL ⋈ LB. quare momentum ponderis eſt in qualibet ſectione ad Cohærentiam in eadem ratione, hoc eſt ſolidum ejuſdem ubivis reſiſtentiæ.

Appendicis inſtar huic Capiti adnectam quædam Experimenta ab aliis inſtituta, ut corporum firmitas cognoſcatur: Sumſit Mariottus virgam vitream cylindricam, diametri $1\frac{3}{4}$ lineæ, longitudinis 11 pollic; quam impoſuit duobus fulcris, 9 pollices a ſe remotis, ex medio pondus libræ $1\frac{3}{4}$ ſuſpenſum, cylindrum fregit.

Sumtum fuit parallelopipedum Glaciei, longum 15 pollices, latum 4, altum $3\frac{1}{7}$ pollic. hoc horizontaliter impoſitum binis fulcris

12 pollices a ſe remotis, ex medio ſuſpenſum tenuit pondus librar. 350, tumque diffractum, veluti notavit Hookius: *vide Hookiana a Derhamo edita pag.* 130. Eadem examinandi methodo uſus fuit Cl. Mairan in *Tractatu de Glacie*; qui Tubum vitreum diametri 4 linearum implevit aqua, quam ſivit congelari, tum undique latera tubi paulum calefecit, ut cylindrum glacialem internum, jam ſolutum a lateribus eximere poſſet, & cum eo Experimentum capere: Cylindrum impoſuit duobus fulcris 6 pollices â ſe diſtantibus, ex medio pendebat funis cum pondere, quod ∞ unciis 17 + drachmis 2 fregit glaciem, repetiit hoc Experimentum aliquoties, ſed cum diverſo ſucceſſu, prout glacies pluribus vel paucioribus bullis aëreis ſcatebat, aut tempeſtatis calor frigusve variabant.

CAPUT OCTAVUM.

De Cohærentia ſolidorum utrimque a foramine arcto exceptorum.

Examinanda reſtat Cohærentia corporum, quæ utrimque fulciuntur, ſed quorum extrema immiſſa ſunt foraminibus, arcte hæc ipſa comprehendentibus, adeo ut differat hoc examen ab eo in Capite VII inſtituto, quod ibi extrema corporum libere innitebantur fulcris, hic nunc concludantur in foraminibus; ſi Geometrice de Cohærentia modo ratiocinaremur, nulla differentia videretur dari, ſive corpora libere fulcris impoſita fuerint, ſive in foraminibus comprehendantur, ſed valde differt corporum in utroque caſu firmitas, quemadmodum Mariottus & Parentius invenerunt. Meretur corporum Cohærentia hæc explorari, quia Trabes, quæ ædium tabulationibus, pavimentisque inſerviunt, utroque ſui extremo parietibus infiguntur, iiſque tanquam foraminibus includuntur, impedientibus quominus partes extremæ adſcendant, ſi locis intermediis onus grave imponeretur; ut tranſeam plures caſus, in quibus corporum extrema concluſa retinentur, intermediâ interim maſſâ reſiſtentiam contra quamlibet vim exercente.

Hiſce tentaminibus inſerviit quoque machina in *Tab.* XXIII. *fig.* 36.

36. depicta, in cujus aſſeribus lateralibus A A inſculpta ſunt foramina diverſæ amplitudinis, quibus parallelopipeda examinanda immiſſa fuerunt.

Omnia parallelopipeda, quæ his Experimentis inſervierunt, erant ex bono ligno abſque nodis, fibriſve flexuoſis electa, ex eodem diſſecta aſſere, quæ ejuſdem Ligni fuerunt, imo ex eodem aſſere, qui parallelopipeda, in priori Capite examinata, præbuerat, ut melius comparari poſſet Cohærentia illius modi cum hocce: Memoravi ſupra, diſtantiam amborum aſſerum A A, in machina deſcripta eſſe 18 pollic. Rhenol. adeoque conſtans erit fulcrorum diſtantia in Experimentis deſcribendis: Omnia parallelopipeda longitudinis 2 pedum facta ſunt, ut utrimque paulum ex foraminibus eminerent, horumque medio appenſus funis cum annexis ponderibus, quæ perpetuo ſed pedetentim aucta fuerunt, donec lignum fregerint.

EXPERIMENTUM CCIX.

Sumtum fuit parallelopipedum Piceæ, altum 0, 40 pollic. latum 0, 44 pollices, quod foraminibus immiſſum ex medio ſuſtinuit libras 49 $\frac{1}{2}$. tumque frangebatur; antea tamen inſigniter in medio deprimebatur, non autem tantopere ac cum libere binis impoſitum erat fulcris; extrema, quæ binis foraminibus inſederant ſigna impreſſionis receperant ab oris foraminum, quia enim ora interior & inferior foraminis fulcrum fuit, impreſſa erat parallelopipedo, ſed aſſurgenti ejus extremo obſtiterat ora foraminis ſuperior & exterior, quæ hinc etiam notam impreſſionis cum parallelopipedo communicaverat; hoc obſervatum fuit in omnibus Experimentis ſequentibus, ſemel id indicaſſe ſufficiat.

EXPERIMENTUM CCX.

Parallelopipedum ejuſdem Piceæ altum 0, 50 pollic. latum quoque 0, 50 pollic. eodem modo examinatum, ſuſtinuit ex ſui medio libras 62, a quibus elapſo minuto, fractum fuit.

Pri-

Primo obſervamus in comparatis his binis Experimentis Cohærentiam non eſſe in ratione compoſita ex duplicata altitudinis & ſimplici latitudinis, quippe tum parallelopipedum o, 50 poll. altum latumque debuiſſet ſuſtinere libras $87\frac{1354}{1408}$, cum ruptum fuerit a libris 62. adeoque aberratio a regula ſuperius aſſumta hic datur ingens.

Secundo ſi comparemus Experimentum CCII. cum Exp, CCIX. ingentem diſcrepantiam, inter utramque Cohærentiam corporis libere fulcris impoſiti, & utrimque foraminibus incluſi, notamus, nam parallelopipedum Exp. CCIX, ſi utrimque fulcro libere fuiſſet impoſitum, ex medio ſui tantum geſtaſſet pondus libr. $22\frac{12034}{21353}$. ſed tulit libras 49. plus; adeoque ultra duplo majorem gravitatem. Et ſi comparemus Experimentum CCIII. cum Exp. CCX. notamus, ſi hoc parallelopipedum libere utrimque fulcris fuiſſet impoſitum, tantum id geſtare potuiſſe libr. $39,\frac{713}{933}$. cum tamen a foraminibus exceptum tulerit libr. 62. quod pondus non eſt duplum prioris, quamobrem inter hæc Experimenta magna regnat anomalia, veluti in omnibus deſcribendis infra quoque deprehendi.

EXPERIMENTUM CCXI.

Parallelopipedum Ulmi, cujus quodlibet latus erat o, 35 pollic. fractum fuit a libris 34 ex ſui medio pendentibus.

EXPERIMENTUM CCXII.

Parallelopipedum Ulmi, cujus quodlibet latus fuit o, 42 pollic. fractum fuit a libris 68 ex medio applicatis.

Comparando iterum hæc Experimenta inter ſe notamus, Cohærentiam non dari in ratione compoſita ex ſimplici latitudinis & duplicata altitudinis, quoniam tum Cohærentia Exper. CCXII. obſervanda fuiſſet libr. $58\frac{32042}{42875}$, quæ fuit libr. 68. adeoque major.

Et comparando Experimentum CXCIII. cum CCXI. apparet parallelopipedum Exp. CCXI. fulcris libere impoſitum ex ſui medio pondus laturum librarum $9\frac{13475}{31850}$. quod exceptum utrimque a foraminibus ex medio tulit libras 34. adeoque ultra triplo plus.

Et comparando Experimentum CXCIV cum CCXII. apparet parallelopipedum CCXII fulcris libere impoſitum ex medio geſtaturum pondus libr. $13\frac{8580}{96148}$. nunc autem foraminibus exceptum geſtavit libras 68, adeoque fere quintuplo plus.

EXPERIMENTUM CCXIII.

Parallelopipedum Tiliæ, cujus quodlibet latus fuit 0,'34 pollic. ſuſtinuit ex medio appenſas libras 40, a quibus elapſo tempore frangebatur.

EXPERIMENTUM CCXIV.

Parallelopipedum Tiliæ, cujus quodlibet latus erat 0, 40 pollic. fractum fuit a libris 62 ex medio appenſis.

EXPERIMENTUM CCXV.

Parallelopipedum Tiliæ, cujus quodlibet latus 0, 50 pollic. tenuit ex medio appenſas libras 75, a quibus tamen frangebatur tempore elapſo.

Comparando Experimentum CCXIII cum CCXIV, videtur Cohærentia utriuſque parallelopipedi minor quam in ratione compoſita ex ſimplici latitudinis & duplicata altitudinis, quippe Cohærentia Experimenti CCXIV tum obſervanda fuiſſet libr. $65\frac{5240}{39304}$ quæ tamen modo fuit libr. 62. & comparando Experimentum CCXIII. cum CCXV, iterum regnat minor in Cohærentia ratio, quam quæ conſtat ex ſimplici latitudinis per duplicatam altitudinis, quippe tum parallelopipedum Experimenti CCXV ſecundum proportionem ferre debuiſſet libras $127\frac{33392}{39304}$. cum modo geſtavit libras 75.

Et comparando Experimentum CCV cum CCXIII. ſuſtinuiſſet parallelopipedum Exper. CCXIII libere fulcris impoſitum ex ſui medio pondus libr. $15\frac{5202}{7514}$. nunc foraminibus utrimque exceptum fere triplo plus ex medio geſtavit, tulit enim libras 40.

Et conferendo Experimentum CCVI. cum Exper. CCXIV. tuliſſet

liſſet hoc parallelopipedum libere fulcris impoſitum pondus libr. $18\frac{14334}{24637}$. nunc utrimque foraminibus incluſum geſtavit libras 62. adeoque ultra triplo plus, quam ſi fulcris inniteretur.

EXPERIMENTUM CCXVI.

Parallelopipedum Fraxini, cujus quodlibet latus erat 0, 33 pollic. infixum utrimque foramini ſuſtinuit aliquamdiu ex medio ſuſpenſas libras 57. tandem tamen ruptum fuit.

EXPERIMENTUM CCXVII.

Parallelopipedum Fraxini, cujus quodlibet latus fuit 0, 42 pollic., ex medio geſtavit libras 115, tumque frangebatur.

Comparando hæc bina Experimenta inter ſe, videtur Cohærentia in ratione compoſita ex ſimplici latitudinis & duplicata altitudinis ſatis accurate dari, nam ſecundum hanc proportionem parallelopipedum Experimenti CCXVII deberet gerere pondus librarum $117\frac{18387}{35937}$. cum geſtavit libras 115, quod pondus ſatis appropinquat.

Præterea ſecundum Experimentum CXCVII, parallelopipedum Experimenti CCXVI libere utrimque fulcris impoſitum ex medio geſtaſſet pondus librar: $24\frac{52471}{56628}$. foraminibus immiſſum tenuit libras 57, adeoque fere triplo plus. Et ſecundum Experimentum CXCVIII, parallelopipedum Experimenti CCXVII libere fulcris impoſitum ſuſtinuiſſet in medio libras $39\frac{12691}{22932}$. fractum fuit utrimque in foramine retentum a libris 115, adeoque fere triplo majus pondus geſtavit,

EXPERIMENTUM CCXVIII.

Parallelopipedum Quercicum, cujus quodlibet latus fuit 0, 35 pollic. in medio ſuſtinuit libras 57 aliquamdiu, a quibus tamen ruptum fuit.

EXPERIMENTUM CCXIX.

Parallelopipedum Quercicum, cujus quodlibet latus erat 0, 40 pol-

pollic. utrimque foramini immiſſum fractum eſt a libris 80 ex medio pendentibus.

EXPERIMENTUM CCXX.

Parallelopipedum Quercicum, 0, 40 poll. latum, 0, 50 altum, utrimque foramini incluſum, æque longum ex medio geſtaverat libras $31\frac{3}{18}$, ſed erat lignum tenerum; quod eſt Experimentum Parentii.

Conferendo bina Experimenta CCXVIII & CCXIX ſecum invicem videtur proportio compoſita ex ſimplici latitudinis & duplicata altitudinis in utraque Cohærentia ſatis accurate dari, nam ſecundum hanc proportionem, Cohærentia parallelopipedi in Experimento CCXIX deberet eſſe $85\frac{7625}{42875}$, quæ fuit 80 librarum.

Et Comparando Experimentum CLXXXVIII. cum Exp. CCXIX, liquet parallelopipedum Experimenti CCXIX. libere duobus fulcris impoſitum potuiſſe modo geſtare libras $36\frac{16}{104}$; foraminibus exceptum tulit libras 80, adeoque ultra duplo plus.

Si vero intueamur Experimentum CCXX, quod eſt a Cl. Parentio factum, apparet ingentem eſſe in Cohærentia ejuſdem ligni diſcrepantiam, nam parallelopipedum noſtri Experimenti CCXIX geſtavit libras 80, cum id Parentii tantum tulit libras $31\frac{1}{6}$. ſi vero ex eodem Ligno, ac ex quo noſtra ſunt compoſita ſolida, fuiſſet fabrefactum, tuliſſet libras 125. forſitan Cl. Parentius non ſatis accuratum tentamen inſtituit, Lignumque lateraliter inverſum fuit ob altitudinem multum excedentem latitudinem, quemadmodum facile evenit, (imo in initio mihi contigit, cui tamen incommodo obviam ivi) tumque multo minor Cohærentia obſervari debuit.

Verum regnant in omnibus Experimentis hujus Capitis magnæ anomaliæ, receſſuſque a proportionibus in ſuperioribus Experimentis repertis, quos obſervaſſent Philoſophi, ſi operæ manum quoque admoviſſent; ſed quantum ſuperat Cohærentia ſolidorum foraminibus utrimque exceptorum eam, quæ in ipſis datur, libere fulcris exceptis? aliquando bis, aliquando ter, imo & ultra: Mariottus ex Experimento a ſe inſtituto collegerat, Cohærentiam corporum, utrimque foramini infixorum, eſſe duplo majorem illâ, quæ in

iisdem

iiſdem obſervatur corporibus utrimque a fulcro exceptis, idque collegit, quia in duobus locis ſimul franguntur prope foramina, cum ea, quæ libere a fulcris ſuſtinentur, modo frangantur in medio: Sumſit virgam vitream diametri $\frac{3}{4}$ lineæ, quam utrimque foraminibus 9 pollices a ſe diſtantibus infixit, pondus libr. 3. & unciæ 1 ex medio ſuſpenſum hanc in duobus locis fregit; cum ejuſmodi virga vitrea libere impoſita fulcris, 9 pollices â ſe remotis, in medio rupta fuit a libris $1\frac{3}{4}$, quod pondus eſt fere dimidium prioris: non dubito de hoc Experimento, verum ex uno non licet Univerſalem regulam deducere; ſi Mariottus plura tentamina feciſſet, nobiſcum anomalias magnas Cohærentiæ, tum aliquando eam triplo majorem in corporibus infixis utrimque foramini obſervaſſet, quam in iis, quæ fulcris libere imponuntur: Si Parentiana conſulamus Experimenta, tum corpora, foraminibus excepta, non duplo plus cohærerent, quam quæ fulcris innituntur, nam Lignum Quercicum libere fulcris impoſitum, ruptum fuit in medio a libris $34\frac{1}{2}$. ſed parallelopipedum alterum priori æquale & ſimile, utrimque foraminibus infixum, geſſit modo libras 51, quod procul abeſt a libris 65, quas ſecundum regulam Mariotti geſtare debuiſſet; ſed univerſalis regula tradi hic nequit, uti Experimenta noſtra evicerunt, cum aliquando duplo, triplove major Cohærentia regnet in corporibus a foraminibus exceptis, imo proportiones intermediæ etiam dentur variæ.

Quare autem Cohærentia corporum in hoc Capite tanto major eſt, quam quæ libere fulcris imponebantur? mihi hæc ratio eſſe videtur: Quando Lignum libere imponitur fulcris, ipſiuſque medio pondera appenduntur, deorſum inflectitur quamplurimum, quod multo minus fit corpore foraminibus immiſſo: poſito ligno ſuper duobus fulcris & magnâ ſimul inflexione, partes inferiores ligni plurimum incurvatæ, â ſe mutuo divelluntur, & quaſi ex ſeſe extrahuntur, plus autem extrahuntur exteriores quam interiores fibræ, unde harum reſiſtentia eſt minor, fractiſque exterioribus, ſequuntur facile aliæ: Verum, ligno immiſſo duobus foraminibus, flexio non magna fit, ideo partes ex ſe mutuo non extrahuntur, ſed omnes, quæ digitatim ſibi implicitæ erant, ſimul ſolvi debent, & quaſi abradi, antequam ab appenſo pondere lignum rumpatur, unde longe plus virium requiri-

 tur,

tur, ut ſolvatur lignum foraminibus exceptum: Quo igitur Lignum plus tenderetur in lineam rectam, & minus inflecteretur, eo plus ponderis ſolventis in medio poſtularet, non enim rumpi poſſet, niſi abraſis fere omnibus aſperitatibus, quibuſcum partes concreverunt: ſi autem minus arcte lignum in foraminibus hæſerit, ita ut plus inflecti introrſum a pondere appenſo poſſit, tum quoque â minori pondere rumpetur: Unde in hiſce Experimentis valde errare poterimus, & vix aliquid certi concludere, niſi ſummâ cum curâ capiantur; atque hoc in principio obſervavi, quotieſcunque enim Lignum foraminibus immiſeram, quod non arctiſſime comprehendebatur, cedebat introrſum a pondere appenſo valdequam, & facilius frangebatur; unde poſtea adeo arcta reddidi foramina, ut non niſi vi magna intrudi potuerint parallelopipeda, quod cum non obſervaverit Mariottus, inde etiam in ipſius Experimentum error irrepere potuit.

Quoniam in Architectura eſt ſummæ utilitatis cognoſcere firmitatem trabium, quæ deſtinatæ ſunt gerendis oneribus in repoſitoriis & Granariis, eum in finem aliquot Tabulas ſupputavi fundatas in Experimentis noſtris, in quibus uno oculi ictu videri poteſt, quantæ firmitatis Trabs datæ longitudinis & craſſitiei, quæ parieti infigitur ſit futura; innituntur autem illi hypotheſi, Corporum firmitatem eſſe in ratione latitudinis, inverſa longitudinis, & duplicata altitudinis; ſimiles olim Tabulas exhibuit Parentius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy A°.* 1708, ſed ſuis innixas Experimentis, quæ plurimum a noſtris differunt, unde alias de novo ſupputare tenebar, quæ ſpeciminis ergo tantum exhibentur.

TA-

TABULA

Continens pondera, quæ medio Trabium Quercicarum, utroque extremo parietibus infixarum, poſſent imponi, ita tamen ut ſint maxima, fundata in Experimento CCXIX.

Longitudo pedum	Latitudo baſeos ſupponitur 10 pollicum, Altitudo ponitur horum pollicum 10	11	12	13	14
6	312500	378125	450000	529125	612500
8	234312	283593	337500	409596	459375
10	187500	226875	270000	317475	367500
12	156250	189062	225000	264562	306250
14	133928	162053	192857	256768	262500
16	117187	141796	168750	204798	229687
18	104166	122986	150000	176375	204166
20	93700	113437	135000	158737	183750
22	85227	103125	122717	143313	167045
24	78125	94531	112500	132281	153125
26	72115	87259	103846	132013	141346
28	66964	81026	96428	128384	131250
30	62500	75625	90000	105725	122500
32	58593	70898	84375	104899	114843
34	55147	66728	79401	93375	108088
36	52083	61493	75000	88187	102083
38	49342	59703	71052	83546	96710
40	46850	56718	67500	79368	91875
42	44642	54017	65783	77350	87500
44	42613	51562	61363	72153	83522

In

In hac Tabula ſupponitur latitudo baſeos Trabis Quercicæ conſtans, nempe 11 pollicum

Longitudines in pedibus	Altitudines vero horum pollicum 11	12	13	14	15
6	415937	495000	580937	673750	773437
8	311953	371250	435703	505312	580078
10	249562	297000	348562	404250	464062
12	202968	247500	290468	336875	386718
14	178258	212142	248973	288750	331473
16	155976	185625	217851	252656	290039
18	138645	165000	193645	224583	257812
20	124681	148500	174281	202125	232031
22	113437	135000	158437	183750	210937
24	101484	123750	145234	168437	193359
26	95985	114230	134062	155480	178485
28	89129	106021	124486	144375	165736
30	83187	99000	116187	134750	154687
32	77988	92812	108925	126328	145019
34	73400	87350	102518	118897	136488
36	69322	82500	96822	112291	128906
38	65674	78150	91727	106381	122121
40	62345	74250	87140	101062	116015

Quo-

Quoniam in Hollandia ſolemus Trabibus Piceæ uti ad laquearia conſtruenda, propter pretium Ligni Quercici nimium, volui etiam has adnectere Tabulas, quæ robur Trabium Picearum parietibus utrimque exceptarum in medio ſui exhibent; innituntur hæ Tabulæ Experimento CCX.

In hac Tabula ſupponitur latitudo baſeos 10 pollic.

Longitudines in pedibus	Altitudines vero horum pollicum. 10	11	12	13	14
6	124000	150015	178560	209560	243040
8	93000	112511	133920	157170	182280
10	74400	90009	107136	125736	145824
12	62000	75007	89280	104784	121520
14	53142	65006	76525	89811	104160
16	46500	56255	66960	78585	91140
18	41333	50005	59520	69853	81013
20	37200	45004	53568	62868	72912
22	33863	40913	48698	57152	66282
24	31000	37503	44640	52392	60760
26	28623	34619	41206	48360	56093
28	26571	32503	38262	44905	52080
30	24800	30003	35712	41912	48608
32	23250	28127	33480	39792	45570
34	21882	26473	31510	36981	42890
36	20666	25002	29710	34926	40506
38	19581	23686	28194	33088	38374
40	18600	22502	26784	31434	36456

In hac Tabula ſupponitur latitudo baſeos Trabis Piceæ conſtans, nempe 11 pollicum

Longitudines in pedibus	Altitudines vero horum pollicum 11	12	13	14	15
6	167544	196416	230516	252537	306900
8	125658	147312	172887	189403	230175
10	100526	117849	138309	151522	184140
12	83772	98208	115258	126268	153450
14	71804	84178	98792	108230	131528
16	62829	73656	86443	94701	115087
18	55848	65472	76838	84179	102300
20	50263	58924	69154	75761	92070
22	45693	53568	62868	68873	83700
24	41881	49104	57129	63134	76725
26	38664	45326	53196	58277	70823
28	35902	42089	49396	54115	65764
30	33508	39283	46103	50507	61380
32	31414	36828	43221	47350	57543
34	29566	34661	40679	44565	54158
36	27924	32736	38419	42089	51150
38	26454	31013	36397	39874	48458
40	25131	29462	34577	37880	46035

EXPERIMENTUM CCXXI.

Coronæ loco meretur addi Paradoxon, quod firmitatem quadratorum vitreorum, quæ feneſtris imponuntur, ſpectat: nempe omne quadratum vitreum, ſive magnum, ſive parvum, conſtans ex lamellis vitreis æque craſſis, & ejuſdem indolis, infixum undiquaque ſpondæ, ejuſdem eſt firmitatis.

Tab. XXVIII. *fig.* 2 & 4. Sint duo quadrata vitrea ABCD, & FE. concipiantur diviſa in rectangula ſimilia MS, QH. erit ejuſmodi rectangulum inſtar parallelopipedi utrimque infixi foramini, quod ſupra conſideravimus, in medio ipſius MS, & QH ponatur pondus frangens, erit ejus diſtantia a fulcro I & Q æqualis dimidio MN & QH. quare erit momentum ponderis in utroque caſu ratione vectis, reciproce uti diſtantia a fulcris I & Q. ſed eſt latitudo rectanguli MS ad eam QH. ut MN ad QH. adeoque per Prop. XXI. Cap. V. erit ejus Cohærentia ad eam in QH, uti ME ad QP. quoniam vero ante demonſtrabam ratione vectis Cohærentiam eſſe ut QH ad MN, quæ ſunt ut QP ad ME, erit Cohærentia ipſius MS ad eam QH, uti ME ⋈ QP. ad QP ⋈ ME, hoc eſt erunt Cohærentiæ inter ſe æquales: eadem demonſtratio convenit omnibus aliis rectangulis in utroque quadrato, quamobrem cum rectangula ſunt numero æqualia & ſimilia in utroque, erit etiam ſumma Cohærentiæ æqualis in utroque quadrato, hoc eſt erit æque firmum omne quadratum. Convenit hæc demonſtratio cum ipſa Experientia, quemadmodum aliquoties expertus fui cum quadratis ex vitreis lamellis vulgaribus factis: hæ autem ſuſtinent abſque fractura facile libras 60. in medio ſibi impoſitas; unde patet, quod vim venti facile eludant, ſi non fuerint nimis magnæ: Facilius enim majores lamellæ a vento franguntur, quam minores, quia ventus majori quantitate agit in majorem ſuperficiem, quam in minorem, & idcirco facilius majora vitra diffringit.

Mariottus inſtituit quoque nonnulla Experimenta circa firmitatem chartæ & ferri ſtanno obducti, verum quia non memorat horum corporum craſſitiem, licet latitudinem & longitudinem annotaverit, non multum lucis ex iis Experimentis fœnerari poſſu-

mus, non enim omne ferrum album eſt æque craſſum, quo id eſt craſſius, eo eſt fortius: in charta major adhuc obtinet varietas, pro craſſitie non tantum, ſed majori minorive glutinis admixti copia, quamobrem, qui hoc Thema perpolire vellet, majori cum cura attendere ad omnia deberet.

CAPUT NONUM.

De Cohærentia corporum compreſſorum.

Summæ utilitatis eſt cognoviſſe quantæ firmitatis ſint corpora oblonga, quæ horizonti perpendiculariter impoſita, ponderibus ſuſtinendis deſtinantur; trabibus enim ſecundum longitudinem erectis graviſſimas ſuperſtruimus domos, moles ponderoſiſſimas imponimus; imo illis fulcimus altos parietes, amplas ædes, excelſiſſimas turres, maximas naves bellicas.

Trabs cujuslibet craſſitiei moli utcunque gravi ſuſtinendæ par non eſt; a nimiâ enim ſibi incumbente flectitur, incurvatur, tandem frangitur; neceſſarium igitur eſt, ut exploremus & demonſtremus, quænam ſit datæ Trabis firmitas, & quodnam pondus ſibi impoſitum ferre poſſit, quodnam recuſet.

Poſtulare autem poſſum tanquam demonſtratum, corpuſcula ultima, ſubtiliſſima, perfecte ſolida, non amplius diffringi a viribus comprimentibus, quas Ars vel Natura adhiberet.

Si fuerint corpuſcula ultima Cubi, Parallelopipeda rectangula, aut Hexangula ordinata, quæ maſſam majorem compoſitura ordinatim ſint ſibi impoſita, ut nullum relinquant porum, & forment corpus oblongum, rectum, poterit hæc maſſa ſuſtinere onus quodcunque, premens ſecundum axin maſſæ, abſque ulla ſolutione ejuſve metu.

Concipiatur enim maſſa conſtare ex tribus cubis ita accumulatis, ut parallelopipedum conſtituant, cui incumbat onus premens perpendiculariter latus, quod attingit; tum infimus cubus ab intermedio preſſus, nequicquam cedit, quia eſt perfecte durus; intermedius preſſus a ſupremo ob eandem rationem non cedit; uti nec ſupremus cedit oneri prementi; & quia directio oneris eſt perpendicula-

dicularis in quodlibet latus trium cuborum, ubi ſe contingunt, nullus lateraliter cedet, adeoque ejuſmodi maſſa feret onus utcunque grave: ſi igitur ex pluribus ſeriebus cuborum, aut parallelopipedorum, eodem ordinato modo ſibi impoſitorum maſſa magna componatur, hæc poterit, ut ante, onus utcunque grave ſuſtinere abſque ſolutione, ejuſve metu.

Si vero maſſa conſtet ex corpuſculis poros inter ſe relinquentibus, tum, quæ non lata ſe premunt ſuperficie, quæque preſſa determinant lateraliter alia, quibus incumbunt, hæc maſſa non poterit ſuſtinere pondus quodcunque, ſed in partes ſolvi poterit.

Cohærent partes majoris maſſæ vi finita inter ſe, adeoque dari poteſt preſſio major quam eſt Cohærentia, atque oppoſitæ directionis, quæ partes ſolvat: quamobrem ſi partes ſuperiores ita incumbant inferioribus, ut has directe deorſum non premant, ſed oblique, tum preſſione ſuperante Cohærentiam cedent partes introrſum, quia ibi dantur pori, quo cedere poſſunt; vel cedent extrorſum, ubi nihil eſt quod reſiſtat.

Quoniam omnia corpora majora ope Microſcopiorum obſervantur componi ex ſolidis plurimos poros inter ſe conſtituentibus, & inordinato ſitu locatis, patet hæc compreſſa non eſſe immutabilis figuræ, ſed introrſum poſſe cedere & extrorſum; adeoque preſſione valde auctâ poſſe diffringi aut diſſolvi, partibus ſcilicet lateraliter extrorſum cedentibus â cauſa premente.

Non tamen introceſſus partium, erit in ratione ponderum prementium: Vid. *Tab.* XVIII. *fig.* 5. ſit enim corpus, *ab* C, quod preſſum ab impoſito pondere P deorſum cedit ab *a* uſque ad *b*: ſi nunc introceſſus corporis *ab* C forent proportionales ponderibus comprimentibus, ſequitur ab impoſito alio pondere, vocando R, quod foret ad pondus P in majori ratione, quam *a C* eſt ad *ab*, corpus plus compreſſum iri, quam eſt ipſa longitudo *a C*, quod eſt abſurdum; adeoque neceſſarium eſt, ut introceſſus corporis a pondere R ſint in minori ratione, quam a pondere P.

Præterea, quo maſſa magna conſtet ex partibus figura magis regulari donatis, & latioribus ſuperficiebus ſe contingentibus, per quas preſſionum directiones tranſeunt perpendiculariter, eo cæte-

ris paribus poterit maſſa plus ponderis prementis ſuſtinere, minusque introrſum & extrorſum cedet, quam ſi fuerit conflata ex partibus admodum irregularis figuræ, & valde quam inordinato modo ſibi accumulatis.

Hinc reſiſtentia vel firmitas corporum compreſſorum non pendebit tantum â denſitate ſive inde orta gravitate corporum, ſed etiam a partium eorum magis minuſve ordinata figura, & accumulatione.

Si proinde corpus conſtet ex partibus inordinatæ figuræ, inordinato ſitu congeſtis, tum compreſſione magna cedent introrſum & extrorſum, incurvabuntur, inflectentur, auctâque compreſſione rumpentur in medio, ubi maxime inflectuntur, vel in loco minime omnium Cohærenti.

Antequam ad Experimenta accedam, primo machinam deſcribam, cujus ope peracta ſunt: proſtat depicta in *Tab.* XXVII. *fig.* 16. Compoſita fuit ex duobus aſſeribus A A, BB, ligni Quercici, quadratis, quorum ſingula latera ſunt 17 pollicum Rhenol. infimo aſſeri B B infixa ſunt accurate perpendiculariter quatuor ſtyli C, C, C, C, viginti pollices longi, juxta quos aſſer ſuperior A A libere ſurſum deorſumque adſcendit, cui eum in finem 4 foramina inſculpta fuerunt, ut aſſer A A ſemper perpendiculariter ad horizontem poni poſſet, quatuor ſtylis C C C C inſculptæ ſunt diviſiones, eandem diſtantiam ab aſſere infimo BB indicantes: In medio aſſeris A A ſed in ſuperficie inferiori, quoque in media ſuperficie ſuperiori aſſeris BB ad D foveola erat, partim ut medium cognoſceretur ſemper, partim ut ligna examinanda melius in medio poni ſervarique poſſent: ſuperficiei ſuperiori aſſeris A A inſcripti fuerunt aliquot circuli concentrici, quorum commune centrum erat medium aſſeris, reſpondens quoque medio foveolæ deſcriptæ; hi ducebantur circuli, ut pondera æqualia in eadem diſtantia a centro poni poſſent; cumque præterea diametri aliquot circulos ſecabant, binarum diametrorum extremitatibus impoſitis ponderibus æqualibus, ſemper premebatur aſſer A A æquabiliter deorſum, & facili artificio horizontaliter ſervari poterat: Ligna, examinata intra utrumque aſſerem A A, BB, poſita fuerunt perpendiculariter ad horizontem, pondera P, P, impoſita fuerunt ſemper ita, ut aſſer

A A

A A horizontalis manſerit, aut dirigi potuerit manus leviſſimo opere, non turbante Experimentum, auctaque fuerunt pondera, donec Ligna interpoſita frangebantur: Omnia erant parallelopipeda, quæ in medio ſemper maxime inflexa rupta fuerunt; eventus obſervati ſunt ſequentes.

EXPERIMENTUM CCXXII.

Parallelopipedum Quercicum 18 pollices longum, cujus ſingula latera fuerunt 0, 23, pollic: fractum fuit in medio a libris 23 aſſeri ſuperiori A A impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXIII.

Idem Parallelopipedum 9 pollices longum fractum fuit a libris 92. impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXIV.

Idem parallelopipedum 8 pollices longum fractum fuit a libris 118 perpendiculariter prementibus.

EXPERIMENTUM CCXXV.

Aliud parallelopipedum Quercicum, 12 pollices longum, cujus reliqua latera erant 0, 35 pollic. fractum fuit in medio a libris 185. impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXVI.

Parallelopipedum Fraxini 18 pollices longum, cujus unum latus erat 0, 25 poll. alterum 0, 24 pollic. fractum fuit a libris 15 impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXVII.

Idem parallelopipedum 6 pollices longum, fractum fuit in medio a libris 132 impoſitis.

EX-

EXPERIMENTUM CCXXVIII.

Aliud parallelopipedum Fraxini 12 pollices longum, cujus unum latus erat 0, 34 poll. alterum 0, 24 poll. fractum fuit a libris 55 ſuperpoſitis aſſeri.

EXPERIMENTUM CCXXIX.

Idem parallelopipedum 9 pollices longum fractum fuit a libris 100.

EXPERIMENTUM CCXXX.

Aliud parallelopipedum Fraxini 18 pollices longum, cujus latera erant 0, 42 pollic. & 0, 24 pollic. fractum fuit a libris 30.

EXPERIMENTUM CCXXXI.

Idem parallelopipedum 11½ pollic. longum frangebatur a libris 74 impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXXII.

Aliud parallelopipedum Fraxini 11½ pollic. longum, cujus latera erant 0, 22 pollic. & 0, 52 pollic. fractum fuit a libris 80.

EXPERIMENTUM CCXXXIII.

Parallelopipedum Tiliæ 12 pollices longum, cujus latera erant 0, 35 pollic. & 0, 25 pollic. fractum fuit a libris 45.

EXPERIMENTUM CCXXXIV.

Idem parallelopipedum 11 pollices longum, fractum fuit a libris 54. impoſitis.

EXPERIMENTUM CCXXXV.

Aliud parallelopipedum Tiliæ 12 longum pollices, cujus latera erant 0, 44 pollic. & 0, 25 pollic. fractum fuit a libris 48.

EXPERIMENTUM CCXXXVI.

Idem longum 11 pollices fractum fuit a libris 48.

EXPERIMENTUM CCXXXVII.

Aliud parallelopipedum Tiliæ longum 12 pollices, cujus latera erant 0, 25 pollic. & 0, 50 pollic. fractum fuit a libris 68.

EXPERIMENTUM CCXXXVIII.

Idem parallelopipedum 11 pollices longum, rumpebatur a libris 80.

EXPERIMENTUM CCXXXIX.

Parallelopipedum Piceæ longum 12 pollices, cujus latera erant 0, 25 pollic. & 0, 42 pollic. fractum fuit a libris 79.

EXPERIMENTUM CCXL.

Idem longum 10 pollices frangebatur a libris 83.

EXPERIMENTUM CCXLI.

Aliud parallelopidedum Piceæ longum 12 pollices, cujus latera erant 0, 34 poll. fractum fuit a libris 136.

EXPERIMENTUM CCXLII.

Parallelopipedum Ulmi longum 11 pollices, cujus latera erant

0, 25 pollic. & 0, 35 pollic. fractum fuit a libris 20.

EXPERIMENTUM CCXLIII.

Parallelopipedum Tiliæ 12 pollic. longum, cujus latera erant 0, 34 poll fractum fuit a libris 81.

Hæc ſunt prima Experimenta in hac doctrina firmitatis corporum compreſſorum, quæ utinam â poſteris promoveatur examinando Lapidum, laterum, metallorum, oſſium, aliorumque corporum Cohærentiam! nam utilitatem generi humano afferet inſignem; nec univerſales dari Regulæ, nec demonſtrari poterunt univerſales eſſe, prius quam innumera Experimenta inſtituta ſint: Ex noſtris nonnullas ſequelas deducemus, quæ in iis Lignis veræ ſunt, an quoque in aliis, ignoro?

1°. Sequitur ex omnibus Experimentis hujus Capitis, Lignum perpendiculariter ad horizontem erectum eo minus ſibi impoſiti ponderis geſtare poſſe, quo longius exiſtit: unde in omni ſimili caſu, in quo premitur ſecundum longitudinem a cauſâ quâcunque ſemper eo minus reſiſtet viribus prementibus, quo longius erit.

2°. Neque eſt Lignum immenſi roboris ad onera ſuſtinenda, quamvis ſit rectiſſimum, atque deorſum perpendiculariter prematur ſecundum fibrarum ſuarum decurſum, cum omnia parallelopipeda examinata vi minori, quam libris 200 diffracta fuerunt.

Sed paulo propius Cohærentia horum corporum examinari adhuc poterit, & explorari quænam ſit proportio reſiſtentiæ poſito eodem Ligno diverſæ longitudinis, ſed ejuſdem craſſitiei: tum quænam detur poſitis craſſitiebus & longitudinibus diverſis.

PROPOSITIO CXVIII.

Vires reſiſtentiæ Lignorum ejuſdem craſſitiei, ſed diverſæ longitudinis, perpendiculariter ad horizontem erectorum & a ponderibus directe impoſitis æquabiliter deorſum preſſorum, ſunt proxime in ratione duplicatâ inverſa longitudinum.

Nam parallelopipedum Quercicum Experimenti CCXXII., 18 pollices longum fractum fuit a libris 23. idem parallelopipedum

Ex-

Experimenti CCXXIII, longum 9 pollices fractum fuit a libris 92. quadratum longitudinis 18 eſt 324. & longitudinis 9, eſt 81. ſunt vero 23, 92 : : 81, 324. ſed pondera frangentia ſunt æqualia reſiſtentiis lignorum, adeoque ſunt reſiſtentiæ in ratione duplicata inverſa longitudinum; quæ proportio tamen in aliis Experimentis etiam demonſtranda erit: In Experimento CCXXIV. idem parallelopipedum 8 longum pollices fractum fuit a libris 118, in hoc tamen Cohærentia paulo major, quam in memorata proportione, obſervatur; quod fieri facile poteſt ab inæquali firmitate Ligni, quæ ſemper laxitatem quandam Phyſicam, non rigorem Mathematicum poſtulat: nam comparando Cohærentiam in longitudine 18 pollic. cum ea ſub longitudine 8 pollic. datur proportio uti 7452 ad 7552. ordinando enim quantitates ſecundum proportionem inverſam quadratorum & multiplicando extremos medioſque terminos per ſe, memorata prodeunt producta. 23. 118 : : 64. 324. nam eſt 23 × 324 ∞ 7452 & 118 × 64 ∞ 7552. Alia tamen Experimenta cum proportione aſſignata melius conveniunt: nam parallelopipedum Fraxini in Experimento CCXXVI. longum 18 pollices fractum fuit a libris 15. idem parallelopipedum 6 pollices longum in Experimento CCXXVII. fractum fuit a libris 132. ſi capiantur longitudinum 18 & 6, quadrata, hæc ſunt 324 & 36, in quæ ducta ambo pondera frangentia dant 324 × 15 ∞ 4860. & 132 × 36 ∞ 4752. quæ appropinquant ſatis ad ſe invicem. Ita in Experimento CCXXVIII, parallelopipedum Fraxini 12 pollices longum fractum fuit a libris 55, quadratum longitudinis 12 eſt 144 quod ductum in 55 eſt ∞ 7920. & in Experimento CCXXIX idem parallelopipedum 9 pollices longum, fractum fuit a libris 100. ducendo quadratum longitudinis 9 pollicum in 100, habetur 8100 quod productum iterum appropinquat ad præcedentem numerum 7920.

In Experimento CCXXX. parallelopipedum 18 pollices longum fractum fuit a libris 30: quadratum longitudinis ductum in 30 dat 9720: ſed idem parallelopipedum in Experimento CCXXXI, longum 11½ pollic. fractum eſt a libris 74, quadratum longitudinis ductum in 74 dat 9768, quod iterum eſt proximum.

Lignum Tiliæ deinde conſideremus in Experimento CCXXXIII. parallelopipedum 12 pollices longum fractum fuit a libris 45. quod

pondus ductum in 144. quod eſt quadratum longitudinis, dat 6480. ſed in Experimento CCXXXIV. idem parallelopipedum longum 11 pollices fractum fuit a libris 54: quæ ductæ in quadratum longitudinis ∞ 121, dant 6534. quod iterum appropinquat ad proportionem: in Experimento CCXXXVII. productum quadrati longitudinis per vim reſiſtentiæ 68 dat 9792. & in Experimento CCXXXVIII productum quadrati longitudinis per libras 80 dat 9680, qui numeri iterum ſunt ſibi propinqui: in Experimento CCXXXIX parallelopipedum Piceæ 12 pollic. longum fractum fuit a libris 79. quadratum longitudinis in reſiſtentiam ductum dat 11376. idem modo 10 pollices longum fractumque a libris 83, dat pro producto ex quadrato longitudinis per reſiſtentiam 8300, ubi aberratio eſt notabilis, an hæc in Picea ſemper erit, an vero alii proportioni auſcultabit, nondum mihi conſtat, id ex pluribus Experimentis deducendum foret. Reſtat ut daretur demonſtratio, quare hæc ligna reſiſtant in ratione inverſa duplicata longitudinum, quam nondum eruere potui.

PROPOSITIO CXIX.

Parallelopipeda ejusdem Ligni, quoad longitudinem & craſſitiem diverſa, preſſa ſecundum longitudinem, exercent vires reſiſtentiæ, quæ ſunt in ratione inverſa duplicata longitudinum, in ratione ſimplici craſſitiei lateris, quod non inflectitur, & in ratione duplicata craſſitiei lateris, quod inflectitur.

Patebit hoc ex comparatis inter ſe Experimentis CCXXII & CCXXV: nam in Exper. CCXXII parallelopipedum Quercicum 18 pollices longum, cujus ſingula latera erant 0, 23 pollic. ſuſtinuit libras 23. in Exper. CCXXV. parallelopipedum 12 pollices longum, cujus ſingula latera ſunt 0, 35 pollic. ſuſtinuit libras 185. ut igitur pateat Propoſitio, primum quæramus quantum reſiſtentiæ habuiſſet parallelopipedum Experimenti CCXXII, ſi non fuiſſet 18 pollic. ſed tantum 12 pollicum, quæ eſt longitudo Ligni ex Experimento CCXXV. quia ſecundum Propoſitionem præcedentem reſiſtentia ejuſdem parallelopipedi eſt in ratione duplicata inverſa longitudinis, erit 144, quadratum longitudinis 12 pollic., ad

324

324, quadratum longitudinis 18 pollic., ita reſiſtentia 23 ad $51\frac{3}{4}$ libr. adeoque parallelopipedum Experimenti CCXXII modo 12 longum pollices geſtare poſſet $51\frac{3}{4}$ libr.

Deinde quæratur quantum foret parallelopipedi, cujus unum latus eſt 0, 35 pollic. cum alterum, cujus latus eſt 0, 23 pollic. & æque longum, ſuſtineat libras $51\frac{3}{4}$. & ſit hoc latus, quod non inflectitur, etiamſi moveatur in eodem plano, in quo ante extitit; quia alterum latus incurvatur, debet reſiſtentia hæc neceſſario eſſe in ratione magnitudinis lateris, hoc eſt uti 23 ad 35. adeoque 23, 35 : : $51\frac{3}{4}$. $78\frac{2}{3}$ proxime, idcirco parallelopipedum 12 longum pollices, cujus unum latus 0, 23 pollic. alterum 0, 35 pollic. poſſet geſtare libras $78\frac{2}{3}$.

Sed nunc pervenimus ad latera parallelopipedorum, quæ incurvantur; hæc inflexa reſiſtunt eodem modo ac ſolida inflexa, quæ examinavimus in Cap. V, VI, VII. quorum reſiſtentia demonſtrata fuit in ratione duplicata craſſitiei, quæ inflectitur. Latera parallelopipedorum ſunt, 0, 23 & 0, 35 poll. quorum quadrata ſunt 529 & 1225, quæratur ergo robur proportionale ultimo quadrato: 529. 1225 : : $78\frac{2}{3}$. 182 cum fractione: debuiſſet igitur parallelopipedum Experimenti CCXXV ferre pondus librar. 182. ipſum vero Experimentum dedit libras 185. quod pondus cum calculo accurate ſatis congruit.

Ut magis confirmemur hanc Propoſitionem eſſe veram, examinemus reſiſtentias, quas parallelopipeda Tiliæ in Experimentis CCXXXIII & CCXLIII exhibuerunt, quæ ambo æque longa fuerunt, ſed primum habuit laterum craſſities 0, 25: 0, 35 poll. alterum habuit latera 0, 34 pollic. Comparemus nunc inter ſe latera, quæ non inflectuntur, quorum reſiſtentia eſt in ratione ſimplici craſſitiei, hæc latera ſunt 35, 34. adeoque ponantur in proportio- 35, 34 : : libr. 45, libr. $43\frac{5}{7}$. deinde comparentur inter ſe reſiſtentiæ laterum, quæ inflectuntur, quæ ſunt in ratione duplicata craſſitierum; latera quæ inflectuntur ſemper ſunt tenuiſſima; adeoque 25 & 34. quorum quadrata ſunt 625 & 1156. ordinando igitur proportionem 625, 1156 : : libr. $43\frac{5}{7}$. libr. 80. Calculus igitur ſuppeditat libras 80 geſtandas a parallelopipedo Experimenti CCXLIII. eventus docuit libras 81 fuiſſe ſuſtentatas, qui proinde

 accu-

accuratiſſime convenit cum calculo.

Scholion. Ex his binis Propoſitionibus, tum ex Experimentis facile a priori ſupputari poteſt, quantum oneris data Trabs dati Ligni, perpendiculariter ſibi impoſiti geret: non injucundum erit id aliquo exemplo illuſtraviſſe: Sit igitur Trabs 30 pedes longa, ex ligno Quercico, quadrata, nempe cujus quodlibet latus eſt 12 pollic. quæritur quantum ponderis ſibi impoſiti ſuſtinere poterit abſque ruptura.

Eligatur Experimentum CCXXV pro fundamento, in quo parallelopipedum Quercicum 12 longum pollices, & cujus reliqua latera ſunt 0, 35 pollic. ſuſtinuit libras 185: Supponatur primum Trabs ejuſdem craſſitiei ac parallelopipedum: tum foret per Propoſ. CXVIII. reſiſtentia contra pondus impoſitum in ratione inverſa duplicata longitudinis; longitudines ſunt inter ſe uti 30 ad 1, horum quadrata uti 900 ad 1. adeoque 900. 1 : : libr. 185. libr. $\frac{37}{180}$. pondus idcirco ab hac Trabe 30 alta pedes, & craſſitiei 0, 35 pollic, geſtari tantum poſſet ∞ $\frac{37}{180}$ libr.

Comparemus nunc craſſities laterum parallelopipedi & Trabis, quæ ſint latera non inflectenda, quorum reſiſtentia igitur eſt in ratione craſſitierum: craſſities ſunt 0, 35 pollic. & 12 pollic. quæ ſunt inter ſe uti 35 ad 1200, ſive 7 ad 240. atque ordinando proportionem hanc 7. 240 : : libr. $\frac{37}{180}$. libr. $7\frac{1}{21}$, adeoque aſſer Quercicus 30 pedes longus, cujus unum latus foret 12 pollic. alterum latus 0, 35 pollic. tantum ferre poſſet pondus ſibi impoſitum $7\frac{1}{21}$ libr.

Tandem comparemus craſſities laterum, quæ inflectuntur, quorum reſiſtentia eſt in ratione duplicata craſſitierum, craſſities ſunt inter ſe uti 7 ad 240. quorum quadrata ſunt 49 & 57600: ponatur 49. 57600 : : libr. $7\frac{1}{21}$. libr. $8284\frac{564}{1029}$. adeoque omne pondus ferendum ab hac Trabe foret 8284 librarum; ut igitur maneat integra, minus oneranda foret.

Si eadem Trabs longitudinem 15 pedum modo habuiſſet, quadruplo plus ponderis geſtare poſſet, adeoque libras 33136. & in longitudine $7\frac{1}{2}$ pedum iterum quadruplo plus, ſive 132544 libras. Conficiuntur ſæpe poſtæ januarum ex ejuſmodi Trabe $7\frac{1}{2}$ pedum longa, pedem quadratum craſſa, quibus anterior domûs facies, aut angulus innititur, videmus ex hoc calculo Trabem tam brevem

vem memoratæque craſſitiei facile gravitatem ſibi impoſitam ferre poſſe, cum tamen ſimul patet non eſſe Trabem erectam infiniti roboris vel reſiſtentiæ.

Exigeret ordo, ut nunc agerem de Cohærentia corporum cavorum, quæ poteſt dupliciter conſiderari, 1°. quatenus corporibus cavis vis externa applicatur. 2°. quatenus vis interna diſtendens agit, cui laterum Cohærentia reſiſtit: Primum caſum incepit conſiderare Galilæus, quem ſecutus fuit Parentius, hujus errores annotans; in hoc negotio mihi penitus ſatisfacere nondum potui, maluique id differre in aliud tempus, luci publicæ expoſiturus tum Experimenta & demonſtrationes, quæ Caput ſibi poſtulant novum, cum clariſſime omnia intellexerim. Alter caſus ſpectat tuborum firmitates, qui fluidis impleti, ab eorum preſſionibus extrorſum urgentur: de his incepit agere Mariottus in *Tractat de Mouvem: des Eaux part. 5. diſcour. 2.* tum Romerus in *Diverſ. Ouvrag. des Meſſieurs de L'Acad. Roy. pag. 516.* quorum Experimenta cum ſufficiant, hic tantum ſequi potero, atque uno alterove confirmare obſervato.

Compoſuit Mariottus Tympanum cylindricum A B X Z *Tab.* XXVIII. *fig.* 5. cujus diameter baſeos & altitudo erat 1 pedis, ambæ baſes A B, X Z erant lamellæ cupreæ, quarum craſſities fuit $\frac{1}{12}$ pollicis; ſuperficies autem cylindrica conſtabat ex lamina ferrea, ſtanno obducta, quæ convoluta in ſe, ſtanno etiam ſibi afferruminata fuit, ut & baſi ſuperiori A B, quam X Z inferiori, atque ut melius â ferrumine teneretur, filum ferreum annuli inſtar convolutum, tympani ſuperiorem partem in C D ambibat: medio ſuperioris baſeos A B inſertus erat tubus G F ferreus ſtanno obductus, 50 pedes altus, atque baſi A B afferruminatus: impoſita baſi X Z tribus fulcris, impletum fuit tympanum & tubus aquâ uſque ad ſummum, a cujus preſſione baſes A B, X Z reddebantur convexæ; præterea ferrumen ſolvebatur prope G, ad longitudinem 4 pollicum; effluente aqua per hanc rimam: refecto tubo, atque iterum impleto aquâ, baſeos inferioris X Z ferrumen ruptum fuit. Deinde aliud Tympanum fabrefieri fecit, cujus extrema concludebantur a baſibus A B, X Z, aliquouſque ad rectum angulum circumflexis, ita ut tympanum ab iis caperetur, quemadmodum capſulæ ab operculo ligneo,

&

& ſimul Tubus F G productus fuit ad longitudinem 100 pedum: In quo apparatu aquâ penitus repleto, tandem a parte inferiori fiſſura oriebatur ab S verſus R, quæ tranſverſe deinde ſerpebat ab R verſus T, ferrumine interim partes bene tenente; manſerat vero apparatus integer tubo tantum ad 80 & 90 pedes uſque aquâ repleto.

Ita quidem firmitatem ferri demonſtravit Mariottus, utinam addidiſſet cujuſnam craſſitiei fuiſſet, nam omne ferrum ſtanno obductum non eſt æque craſſum: quia autem aquæ ductibus potius inſerviunt tubi plumbei, Experimenta cum hiſce capta erunt majoris utilitatis.

Confectum fuit Tympanum plumbeum, cujus diameter in medio erat 1 pedis, altitudo 18 pollic. ambo extrema ad ſe appropinquabant, ut modo diametrum 8 pollicum habuerint, quæ inſiſtebant laminæ plumbeæ planæ: ex medio ſuperioris exſurgebat tubus plumbeus 100 pedes altus, omnis hic apparatus ferrumine conjungebatur ſecum invicem, ferrumen latitudinem unius pollicis occupabat, & altitudinem 8 linearum: craſſities plumbi componentis Tympanum ejuſque baſis erat $2\frac{1}{2}$ linearum: apparatus hic impletus aqua uſque ad 100 pedes manſit integer, baſi tamen ſuperiori & inferiori ſe incurvante ad altitudinem $\frac{1}{2}$ pollicis; tum medium Tympani lima abraſum fuit ad altitudinem circiter 6 pollicum & ad latitudinem 4 pollicum, craſſitie plumbi reducta ad 1 lineam, vel paulo minus, oriebatur inflatio, findebatur plumbum ad longitudinem 3 pollicum, omni effluente per fiſſuram aqua: adeoque plumbum craſſitiei $2\frac{1}{2}$ linearum firmitate ſuâ pluſquam ſufficit ad preſſionem aquæ 100 pedes altæ perferendam in tubo diametri 1 pedis, hinc tuto ponitur craſſities $\frac{2}{10}$ pollicis ſufficientis firmitatis. Romerus memorat in Experimento Verſalleano Tubum plumbeum diametri 16 pollicum, craſſitiei $6\frac{1}{2}$ linearum, altitudinis 50 pedum ſufficientem firmitatem habuiſſe ad aquæ preſſioni reſiſtendum, quod mirum non eſt, nam ſecundum Experimentum Mariotti modo allatum, craſſities $3\frac{1}{3}$ linearum ſufficeret, imo minor adhuc: Ex his Experimentis poterimus craſſities tuborum plumbeorum facile determinare, ut habeant datam firmitatem, reſiſtantque preſſionibus aquæ in data altitudine, nam demonſtratum eſt in Hydro-

droſtatica, 1° preſſionem aquæ lateralem eſſe perpendiculari æqualem. 2°. aquam premere in ratione altitudinis. 3°. aquæ preſſionem in tubos æque longos, ſed diverſarum diametrorum, eſſe uti peripherias, hoc eſt, uti diametros tuborúm. Quibus ſi 4°. addamus, reſiſtentiam metallorum eſſe in ratione duplicata craſſitierum ſuarum, totum negotium facile deduci poteſt: hoc autem ultimum an plumbo conveniat explorare volui, cum Mariottus videatur in regula prima, quam dedit, de eo dubitaſſe, etiamſi eam proportionem admiſerit in materiis fragilibus, uti in ferro fuſo, aliiſque; quamobrem cepi laminam plumbeam $\frac{9}{200}$ poll. craſſam $\frac{7}{36}$ poll. latam, cujus extremitates utrimque figebantur, ſupraſcandendo duo bacula, a ſe 7 pollicibus remota, medio imponebatur cylindrus diametri $\frac{3}{4}$ pollicis, cui annectebatur Lanx cum ponderibus, quorum omnium ſumma cum evaſerat ∞ libris 10, + unc. 6. + drachm. 2. in medio rumpebatur lamella: Deinde ſumta fuit alia lamella plumbea, æque lata ac prior, eodem modo tenſa etiam, ſed cujus craſſities erat $\frac{9}{100}$ poll. adeoque duplo craſſior priori erat, hæc ex medio ſui ſuſtinuit pondus librar. 45. adeoque fuit firmitas hujus laminæ in ratione duplicata craſſitiei, quam proportionem Romerus etiam aſſumſit, atque ex his omnibus ſequentes exſurgunt Regulæ.

Regula prima.

Si manente altitudine aquæ eadem mutanda eſt tuborum diameter, ut firmitas maneat, ſumenda eſt craſſities metalli in ratione ſubduplicata diametri.

Nam preſſio aquæ in latera tuborum æque altorum, ſed diverſæ diametri, eſt in diametrorum ratione, & quia firmitates metallorum ſunt in ratione duplicata craſſitierum, ſi fiant craſſities metallicæ in ratione ſubduplicata diametrorum, erunt firmitates proportionales preſſionibus.

Regula Secunda.

Si immutetur Tuborum altitudo , manente diametro , etiam metallica craſſities requiritur in ratione ſubduplicata altitudinum, ut maneat proportionalis firmitas.

Regula Tertia.

Hinc mutata Tuborum altitudine & diametro, requiritur metallica craſſities in ratione compoſita , ex ſubduplicatâ diametrorum & ſubduplicatâ altitudinum ratione.

Si igitur craſſities maxima ponatur ∞ C. minor ∞ *c*. altitudo maxima ∞ A, minor ∞ a. diameter maxima ∞ D minor ∞ *d*. erit

$C.\ c :: \sqrt{D}.\ \sqrt{d}.$

& $C.\ c :: \sqrt{A}.\ \sqrt{a}.$

atque multiplicando antecedentes per ſe, & conſequentes fit CC, $cc :: \sqrt{AD},\ \sqrt{ad}.$ adeoque datis A, *a*, D, *d* & C. cognoſcitur quoque *c*. craſſities invenienda :

Innixus Experimento Mariotti cum plumbeo Tympano facto, in quo craſſities 0, 2 pollic. retinebat aquam in tubo 100 pedes alto, diametri 1 pedis, tum huic regulæ Tertiæ conſtruxi ſequentem Tabulam, in qua poſitis Tubis diverſarum altitudinum & amplitudinum craſſities plumbi determinatur, quæ ſufficientis firmitatis erit.

TA-

TABULA

Continens craſſities laterum Tuborum plumbeorum fontibu inſervientium in lineis, quæ ſunt $\frac{1}{10}$ pollicis earumque decimalibus determinatas, ponitur tamen pollex $\frac{1}{12}$ pedis.

Alt. Tubor. in pedib.	Diametri tuborum in pollicibus ab 1 ad 9								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,5905	0,7186	0,7952	0,8304	0,9036	0,9457	0,9829	1,0163	1,0466
15	0,6687	0,7953	0,8361	0,9457	0,9858	1,0466	1,0877	1,1247	1,1582
20	0,7186	0,8545	0,9457	1,0163	1,0745	1,1287	1,1688	1,2084	1,2446
25	0,7598	0,9036	1,0000	1,0745	1,1362	1,1891	1,2359	1,2777	1,3161
30	0,7953	0,9457	1,0467	1,1247	1,1892	1,2449	1,2934	1,3373	1,3774
35	0,8060	0,9829	1,0877	1,1688	1,2359	1,2935	1,3444	1,3900	1,4315
40	0,8545	1,0163	1,1247	1,2085	1,2778	1,3374	1,3900	1,4372	1,4802
45	0,8801	1,0467	1,1582	1,2163	1,3160	1,3773	1,4315	1,4853	1,5204
50	0,9036	1,0745	1,1892	1,2778	1,3514	1,4142	1,4698	1,5195	1,5650
55	0,9253	1,1004	1,2178	1,3087	1,3837	1,4483	1,5052	1,5560	1,6028
60	0,9457	1,1246	1,2446	1,3374	1,4142	1,4801	1,5383	1,5919	1,6380
65	0,9648	1,1474	1,2831	1,3645	1,4437	1,5101	1,5693	1,6226	1,6712
70	0,9829	1,1688	1,2935	1,3900	1,4690	1,5383	1,5987	1,6530	1,7024
75	1,0000	1,1892	1,3160	1,4142	1,4953	1,5650	1,6265	1,6818	1,7320
80	1,0163	1,2085	1,3374	1,4372	1,5196	1,5904	1,6530	1,7091	1,7600
85	1,0315	1,2270	1,3582	1,4659	1,5428	1,6150	1,6783	1,7312	1,7871
90	1,0467	1,2446	1,3774	1,4802	1,5650	1,6380	1,7022	1,7602	1,8128
95	1,0633	1,2615	1,3961	1,5003	1,5863	1,6603	1,7215	1,7841	1,8417
100	1,0745	1,2799	1,4142	1,5196	1,6068	16817	1,7478	1,8080	1,8612

Interim notatum velim plumbum fuſum nec tuſum malleo, eſſe aliquando admodum poroſum, unde ſi canales è plumbo fuſo caperentur, craſſiores eſſe deberent, quam Tabula indicat, ſed facillime tubi conſtruuntur ex plumbo plano, vi mallei circumplicato, tumque pori ſimul occluduntur:

Quoniam in Cap. III. examinavimus cohærentias metallorum,

facile determinari poterit, quanta requiratur craſſities tubi conſtruendi ex ferro aut cupro, quæ datæ diametri & longitudinis ſufficit reſiſtendæ preſſioni aquæ.

CAPUT DECIMUM.

Tentamen de corporum Duritie.

Si doctrina Cohærentiæ firmorum parum huc uſque cognita ſit, eſt profecto Durities multo minus adhuc a mortalibus explorata; quod prima fronte magis mirandum, quam hoc Thema cum curâ excutienti, apparebit, graviſſimis & inſolubilibus difficultatibus ſeſe perpetuo offerentibus: quamobrem nonnulla, Duritiem ſpectantia annotans, nequaquam ab imis fundamentis eam aggreſſus, appellavi modo hoc caput *Tentamen* de corporum duritie.

Dura vocamus, quorum partes adeo firme ſecum cohærent, ut non niſi vi, quæ magna nobis videtur, a ſe mutuo avelli queant: Mollium partes viribus minoribus cedunt ſeparanturque: Inter duriſſima ponuntur adamas, gemmæ pretioſæ pellucidæque, ſilices: minus dura ſunt vitrum, plurimi lapides, chalybs, metallaque nonnulla: Mollia ſunt ſericum, partes membranaceæ animalium, cannabini funes, & innumera alia: Quoniam igitur durorum partes fortius quam corporum mollium cohærent, nonne videtur, maſſam æque gravem, aut æque craſſam corporis duri firmiorem fore quam mollioris maſſa eſt, eodem explorata modo? ita ratiocinium ſuaderet, verum id non perpetuo obtinere experientia ſuggerit, paradoxo hic latente: Vitrum exemplo inſerviat, quod duritie inſigni donatum, & cujus partes ſecum valdè cohærentes, etiam ſe fortiter attrahunt, maſſamque cohærentem componere debebunt: Sericum, Chordæ ex animalium inteſtinis factæ, funis cannabinus mollia ſunt corpora vitri reſpectu; ſi igitur ex vitro atque ex Serico, chordis, cannabe, cylindri æque craſſi formentur, qui ſecundum longitudinem tracti rumpantur; quis horum maxime quis minime, cohærebit? fortiſſimum videtur fore vitrum, duris compoſitum ex partibus; at viribus longe minoribus frangitur, quam cannabis, chorda aut Sericum: intueamur enim Experimen-

mentum LXXXI. ex quo patet Cylindrum vitreum, diametri o, 23 poll. fractum a libris 118, aliudque diametri o, 25 pollic. ruptum a libris 150: ſed in Experimento LXXXVI. funis cannabinus circumferentiæ o, 6 pollicum ferre potuit libris 210. hujus craſſities nondum vitrum adæquabat: in Experimento C chorda inteſtinalis diametri o, o 3 pollicis tenuit libras 27. ſi igitur hæc diametrum o, 23 pollicis habuiſſet, uti vitri cylindrus, fuiſſet plusquam ſepties major, quam proinde 50 ejuſmodi chordæ circiter conſtituiſſent, quæ tenuiſſent pondus librarum 1350. Serici Cohærentia non minor fuiſſet: quamobrem evidentiſſimum eſt Cohærentiam maſſæ totius corpus durum componentis non ſemper ſuperare eam, quam mollia habent.

Ex hoc exemplo ſequitur, Cohærentiam lateralem partium corporis duri eſſe majorem quam in molli, ſed longitudinalem firmitatem ſuperari in duro ab ea, quam mollia nonnulla habent.

Si Microſcopiorum ope corporum horum partes, fabricam, ſitum, nexumque intueri liceret, ratio dari poſſet, quare hæc ita ſe habeant, verum viſu nos hic deſtituente, non niſi conjecturis relinqueretur locus, â quibus merito abſtinemus.

Cum igitur corporum durities ſit etiam Cohærentia partium, ſed magis lateralis, quam ſecundum fibrarum longitudinem, animo volutare cœpi, an quantitas Duritiei non poſſet ad examen vocari, talia meditanti nihil difficilius viſum fuit; diverſiſſimis igitur methodis propoſitis, rejectiſque iterum, tandem incidi in ſequentem, quæ licet omnium viſa fuerit optima, nihilominus plurimis obnoxia eſt difficultatibus, admodum compoſita, nec adeo accurata ac ipſe deſideraviſſem: ſi proinde Eruditis non penitus ſatisfaciat, hi ſciant, nec eam mihi ſatisfeciſſe; id tantum exoptans, ut melior inveniatur, atque hactenus adeo incognita durities corporum inveſtigetur majori curâ.

Ex diverſis lignorum generibus præparata ſunt exigua parallelopipeda quadrangula, æque craſſa, quorum quodlibet latus fuit o, 15 pollicis, qualia quoque ex metallis ſunt confecta, cum durities transverſe ſuam Cohærentiam oſtendat, hæc tranſverſe eodem cuneo diſſecanda eſſe ratus fui; ictus vero mallei incidentis in cuneum frequentiores deſiderari, ut corpus durum ſecetur, quam

 molle,

molle, ictuumque numerum duritiem exhibiturum.

Verum plurima corpora diverſa gravitate ſpecifica donantur, nec ſub eodem volumine eandem quantitatem corpoream comprehendunt, adeoque cum parallelopipeda æque magna diſſecantur, non eadem quantitas corporea dividitur, ſed graviorum major, leviorum minor, unde ictuum in cuneum illapſorum quantitas duritiem exhibere non poterit corporum, niſi dividantur per gravitatem corporum, quotientes tum exhibebunt durities quæſitas: Ut ictus corporis percutientis cuneum ſemper foret æqualis, adhibita fuit Machina percuſſoria, quam exhibet *Tab.* XXVIII. *fig.* 3, ex filo HKA ſuſpenſus fuit globus eburneus A, qui elevatus continuo uſque ad normam exſtantem B, indeque dimiſſus, ſemper cadebat cum eadem velocitate, iiſdemque viribus in cuneum CD. ſollicite cautum fuit, ut hujus globi centrum oſcillationis directe ſemper percuſſerit cuneum CD; erat G parallelopipedum plumbeum 100 librarum, ut foret immobile, & orbatum elaſticitate ex ictu oriunda: EF exhibet parallelopipedum tranſverſe ſecandum: CD eſt ferreus cuneus, cujus acies primo reddita fuit politiſſima, atque inclinata planities lævigatiſſima & plana: manu detinui cuneum CD, ut eadem vi applicaretur corpori EF, nec reſiliri poſſet facto ictu, ſuſtinebatur tamen inferius a plano, ut accuratiſſime ab A feriretur: certo ictuum numero abſoluto deprehendebam ultimum non requiri tantum, ac priores fuerant, ad corporis integram diſciſſionem, tum globus ex minori altitudine elevatus fuit, indeque fractiones ſurrexerunt, quæ ſimul cum numero ictuum deprehenduntur in ſequenti Tabula: bis modo contigit cunei aciem fuiſſe acuendam, quod fieri adeo ſollicite non potuit, quin quædam immutatio fuerit inducta ſuperficiei, impediens quominus tentamina poſteriora cum prioribus accuratiſſime conveniant; ne decipiam, malui defectus annotare, præſtare hoc opinor, quam inani jactantia ignaros fallere: ecce Experimentorum eventum.

Ta-

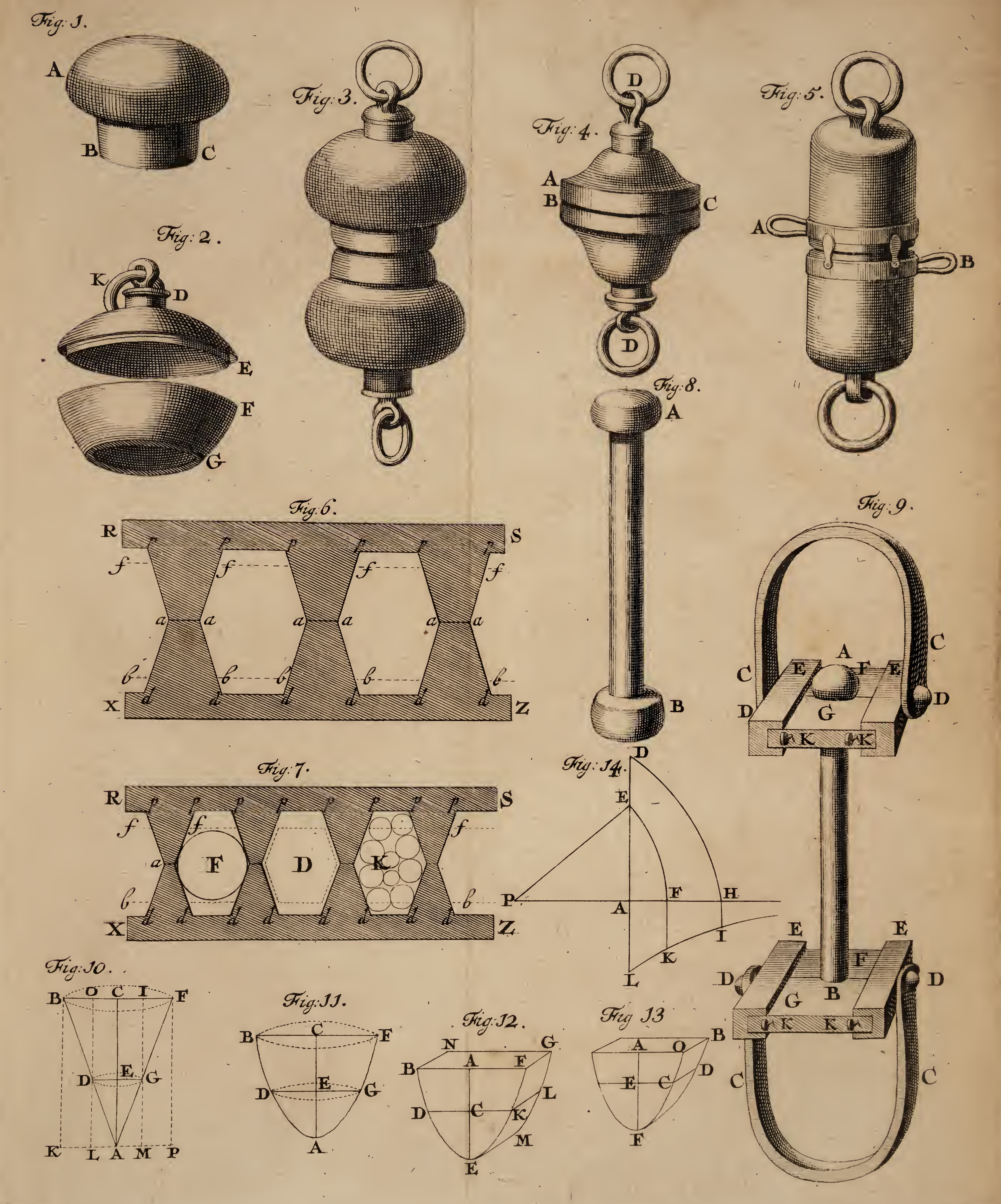
Tabula exhibens numerum ictuum, quibus corpora diſciſſa fuerunt, tum gravitates Specificas & durities

	Numerus ictuum.	Gravitates ſpecificæ.	Durities.
Lignum Abietis	10, 625	0, 550	21, 145
Alni	10, 121	0, 588	17, 212
Buxi	42.	1, 031	40, 737
Ceraſi	9, 876	0, 623	15, 852
Ceraſi nigri	10, 548	0, 653	16, 153
Ebenum	15, 612	1, 177	13, 264
Fagi	13, 596	0, 854	15, 920
Fraxini	18, 750	0, 840	22, 321
Granadille	30, 224	1, 313	23, 019
Guajaci	64, 843	1, 333	48, 644
Nucis	20	0, 631	31, 695
Oleæ	52	1, 482	35, 080
Piceæ	10, 234	0, 525	19, 493
Piceæ, Gryne	11, 882	0, 536	22, 167
Piri	11	0, 746	15, 745
Pomi	11, 55	0, 781	14, 788
Pruni	18, 529	0, 663	27, 947
Oxyacanthæ	17.	0, 765	23, 533
Paarde vlys	92.	2, 695	34, 13
Quercicum	25, 323	0, 929	27, 258
Sakkerdane	19.	0, 867	21, 914
Santali rubri	17, 289	1, 128	15, 327
Suykerkiſte	35, 769	1, 051	29, 401
Tiliæ	7, 065	0, 639	11, 057
Ulmi	17, 293	0, 600	28, 821

	Numerus ictuum.	Gravitates ſpecificæ.	Durities.
Metallum. Plumbum	27	11,325	2,304
Stannum	35	7,471	4,550
Argentum minoris valoris Hollandici	171	10,340	16,536
Aurum ducator.	240	18,261	13,142
Cuprum rubrum	99	8,784	11,278
Orichalcum	312	8,000	39,
Ferrum Suecicum	616	7,645	80,575
Aqua vulgaris		1,000	

Si corpora duriora Chalybe, aut æque dura exploranda forent, prius cuneus multo durior ex aliâ materiâ conficiendus erit: attamen dubito an corpora valde fragilia, uti vitrum & ſimilia, hac methodo exmianari poſſent, cum ſimulac aliqua vi cuneus in ipſa adigatur, ſtatim in plurima diſſilient fragmenta: ſed præſtantior & univerſalior methodus a poſteris quidem invenietur, monere tantum voluimus, quid incognitum in doctrina Cohærentiæ corporum firmorum & accuratius indagandum reſtabat.

EPHE.


Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig 13
Fig: 14.

TAB: XVIII.

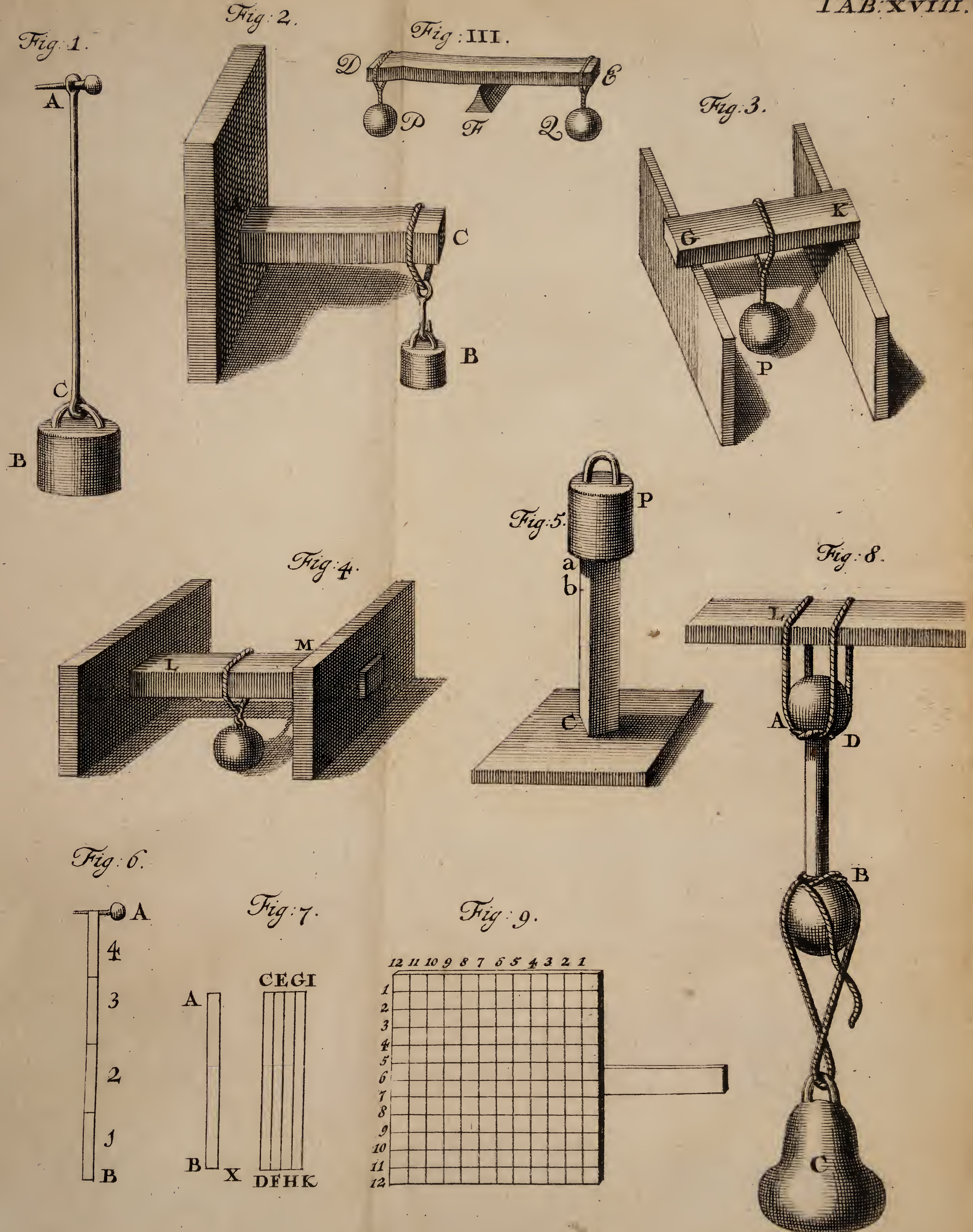


Fig: 1.
A
C
B
Fig: 2.
A
C
B
Fig: III.
D
E
P
F
Q
Fig: 3.
G
K
P
Fig: 4.
L
M
Fig: 5.
P
a
b
C
Fig: 8.
L
A
D
B
C
Fig: 6.
A
4
3
2
1
B
Fig: 7.
A
B
X
CEGI
DFHK
Fig: 9.
12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

TAB. XIX

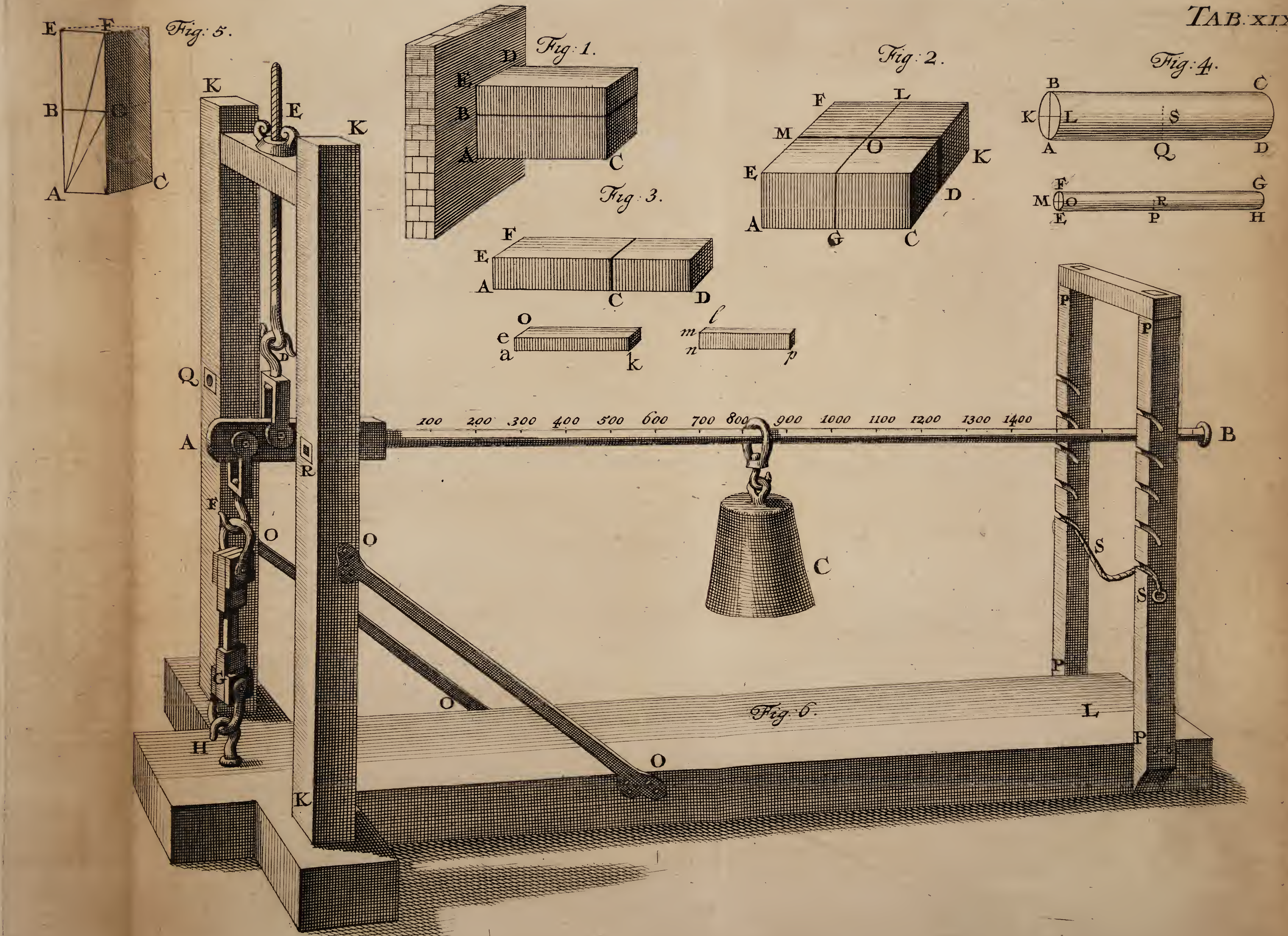

Fig: 5.
E F B G A C
Fig: 1.
D E B A C
Fig: 2.
F L M O K E D A G C
Fig: 3.
F E A C D
o e a k
l m n p
Fig: 4.
B C K L S A Q D
F G M O R E P H
K E K
Q A R
D F O O O O G H K
100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400
B
C
P P S S P P L
Fig. 6.

Fig: 1.

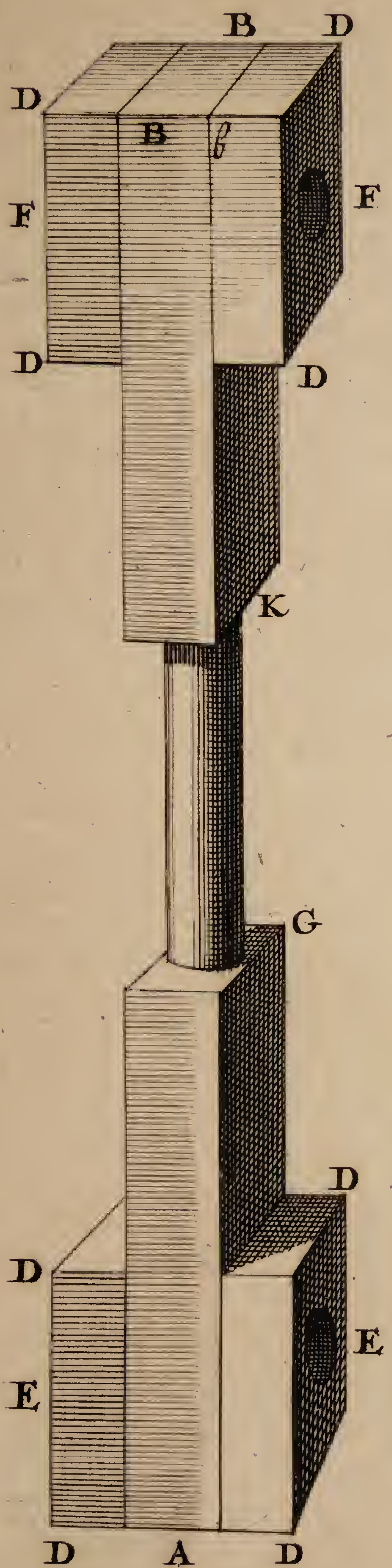


Fig: 2.

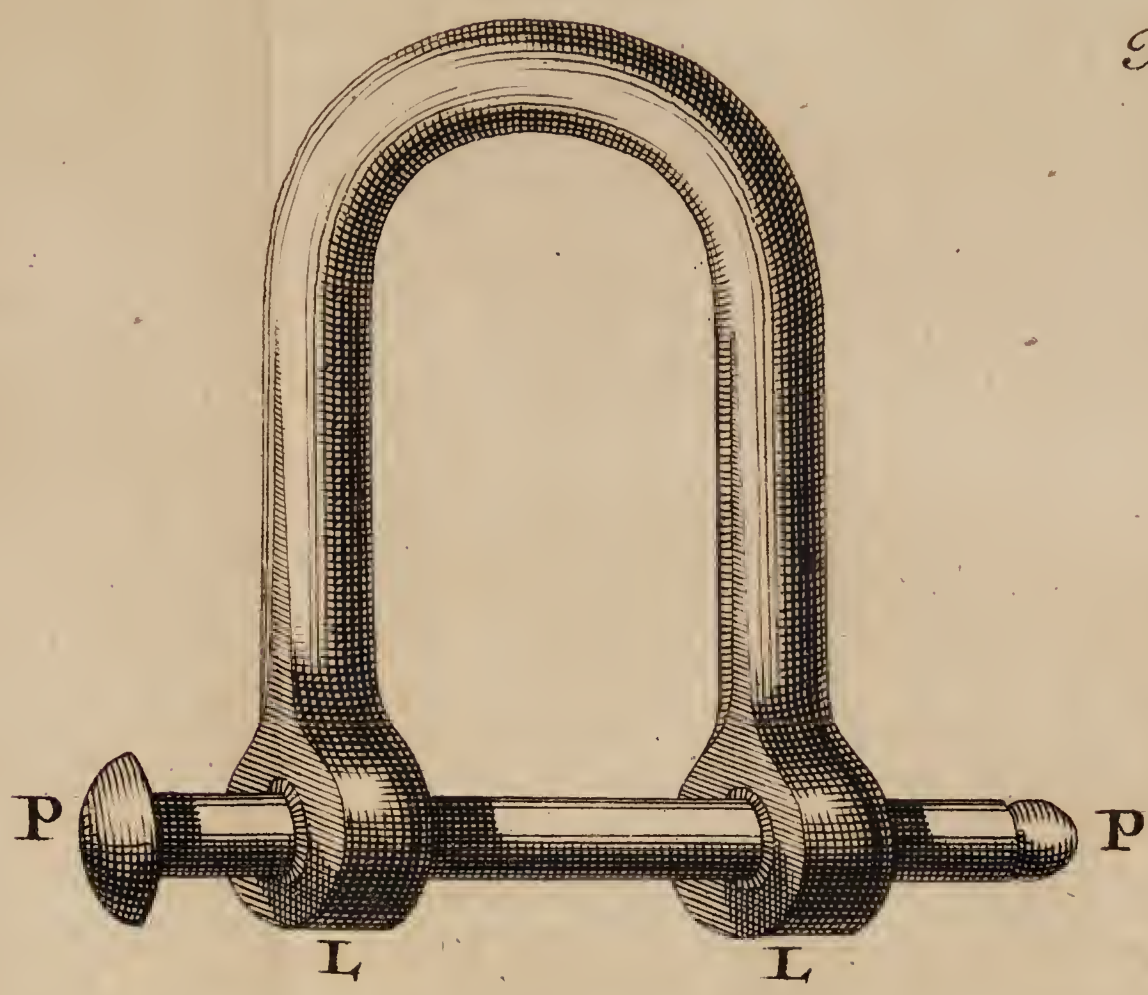


Fig: 3.

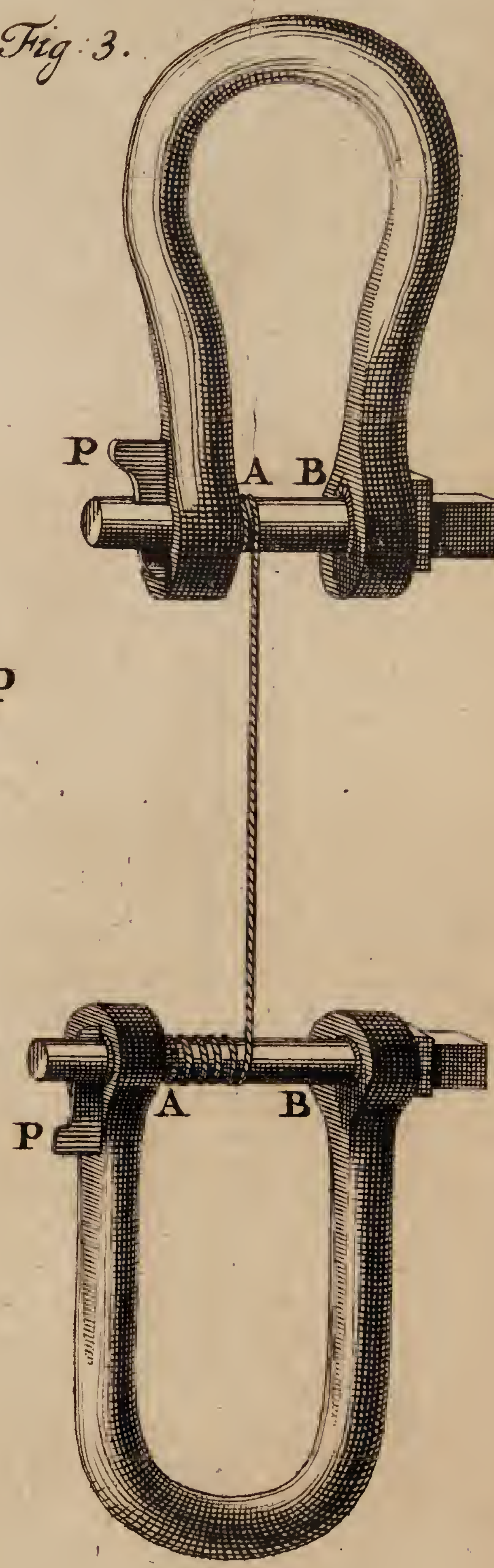


Fig: 4.

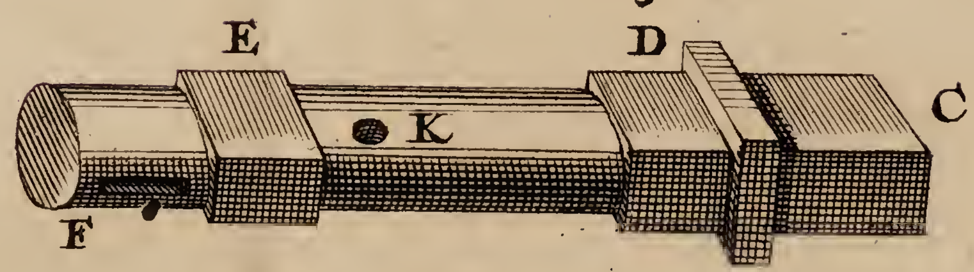


Fig: 5.

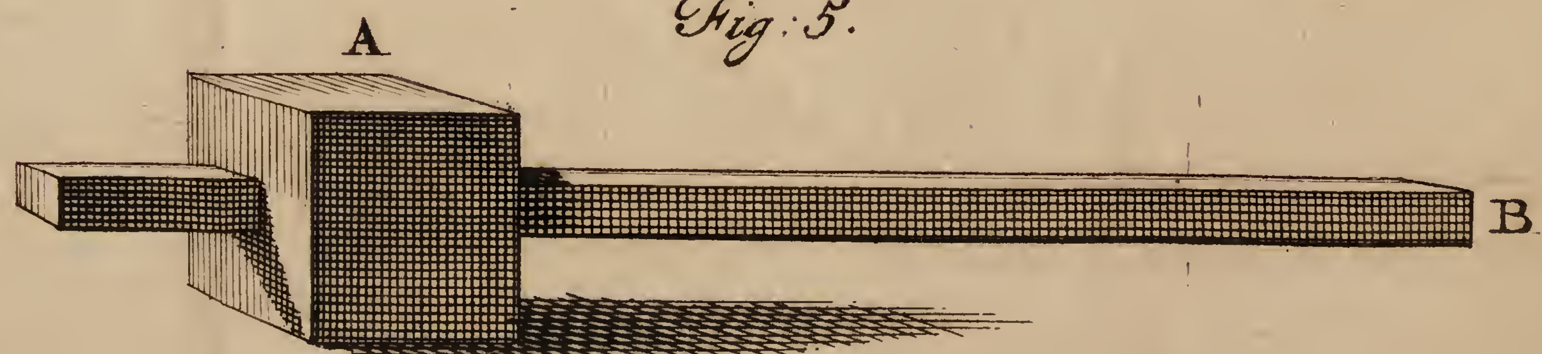
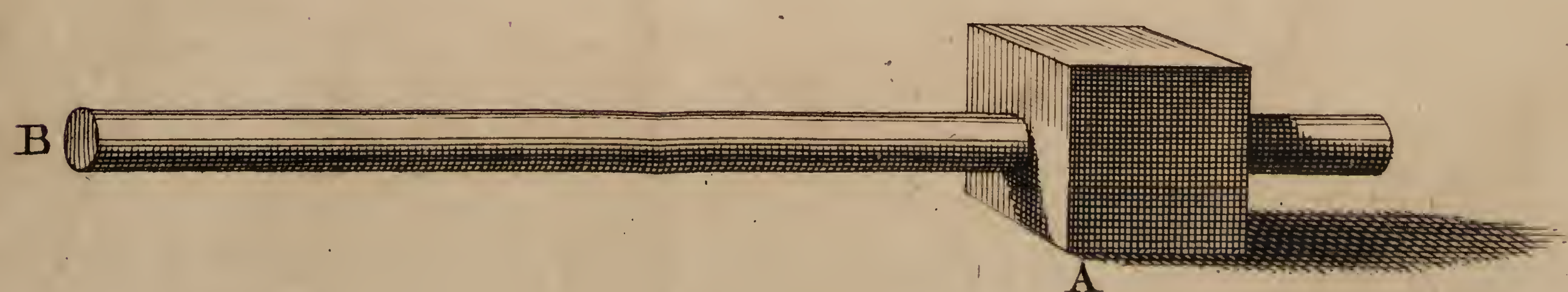


Fig: 6.



Tab: XXI.

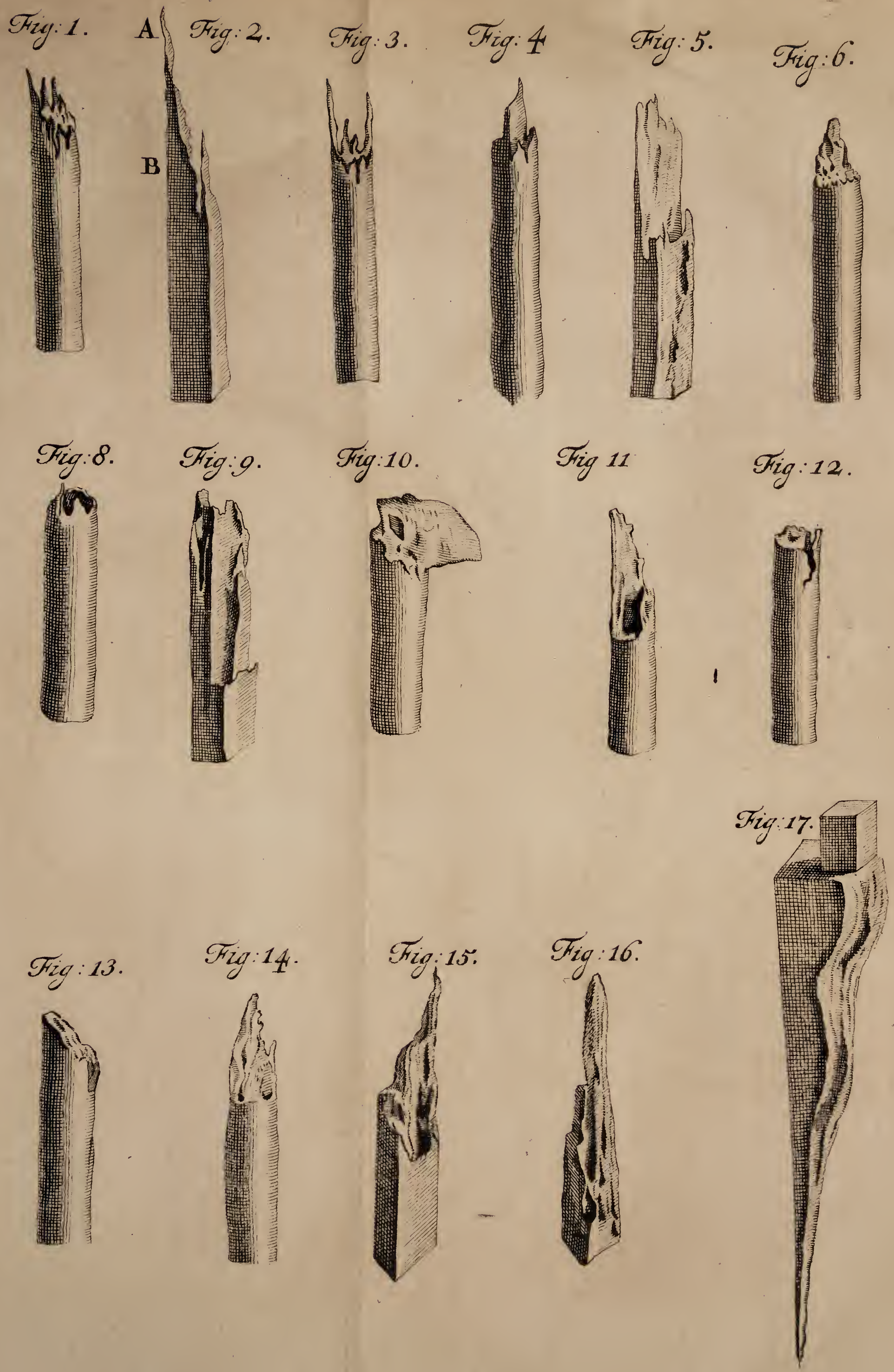

Fig: 1.
A
B
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig 11
Fig: 12.
Fig: 17.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.
Fig: 16.

Fig:18.



Fig:19.

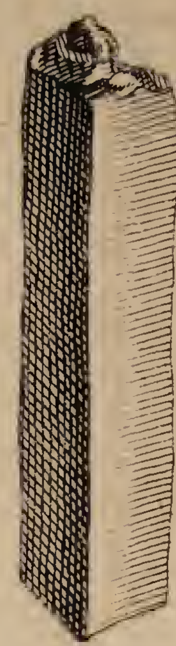


Fig:20.

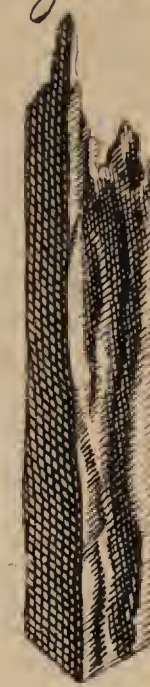


Fig:21.



Fig:22.



Fig:23.



Fig:24.



Fig:25.

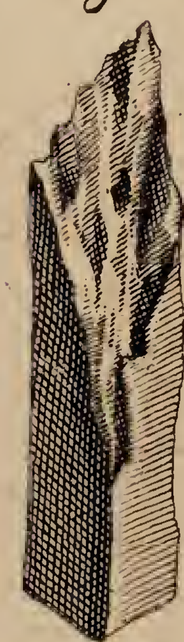


Fig:26.



Fig:27.



Fig:28.



Fig:29.

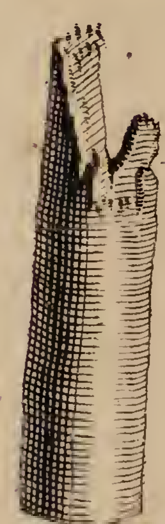


Fig:30.

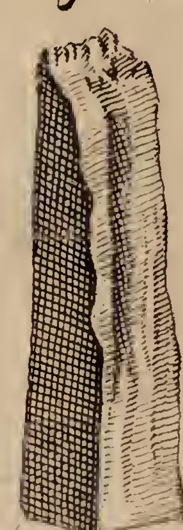


Fig:31.



Fig: 32.



Fig: 33.



Fig: 34.



Fig: 35.



Fig: 37.

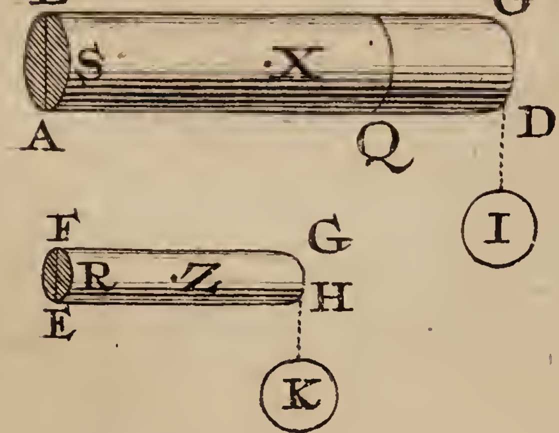


Fig: 38.

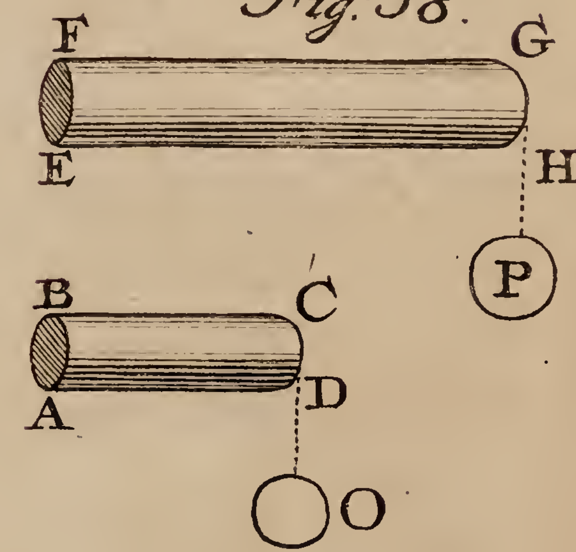


Fig: 36.

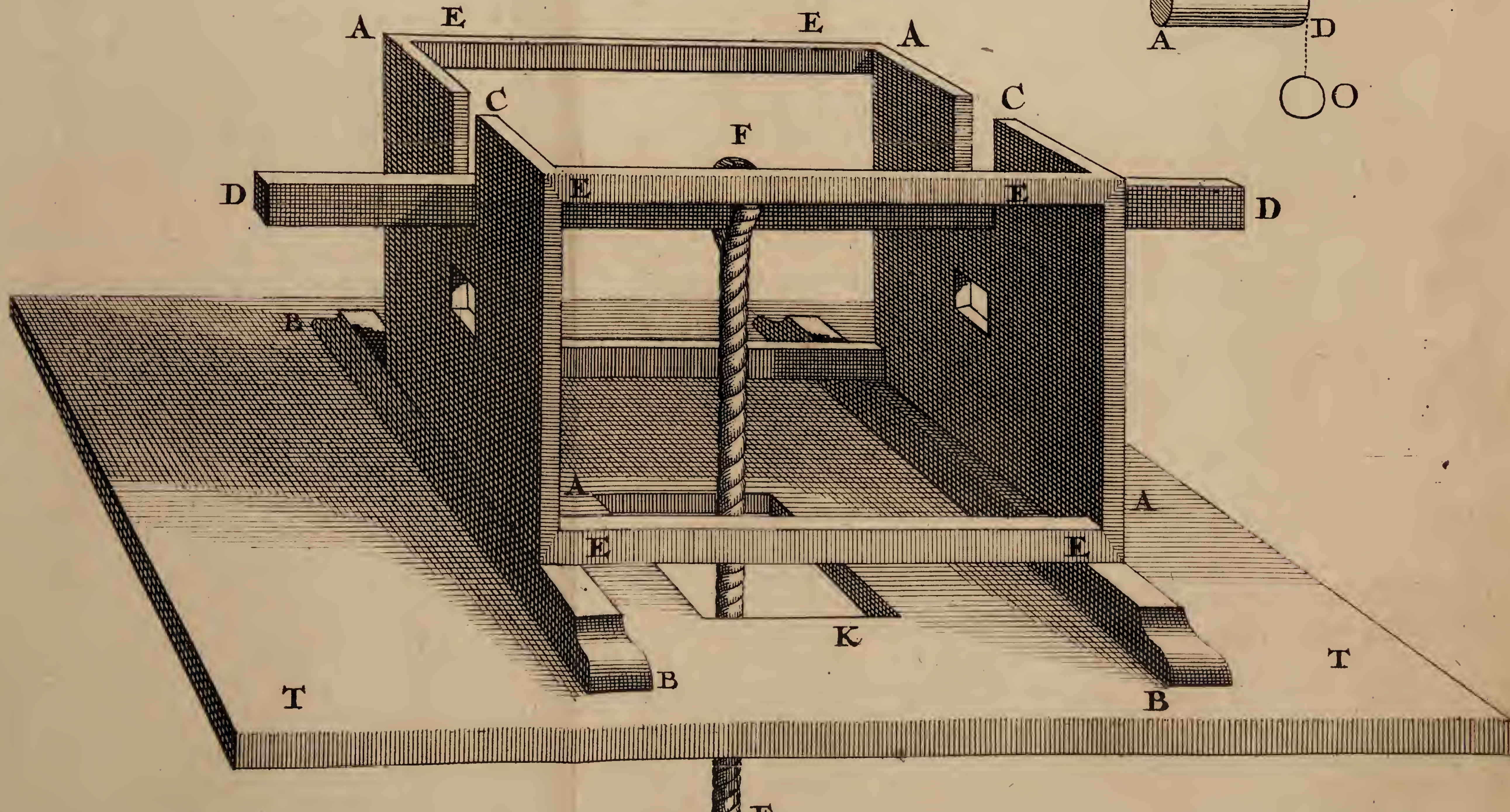



Fig: 39.

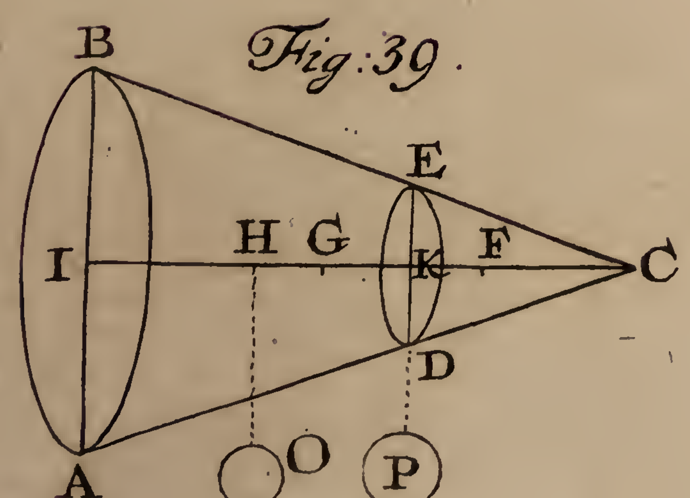
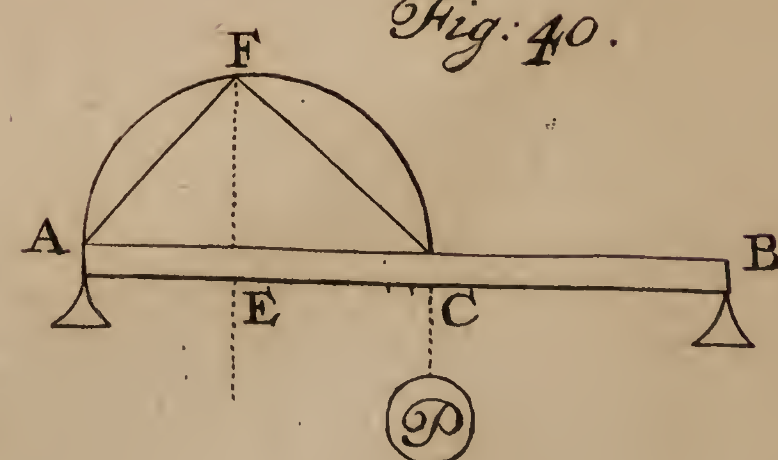
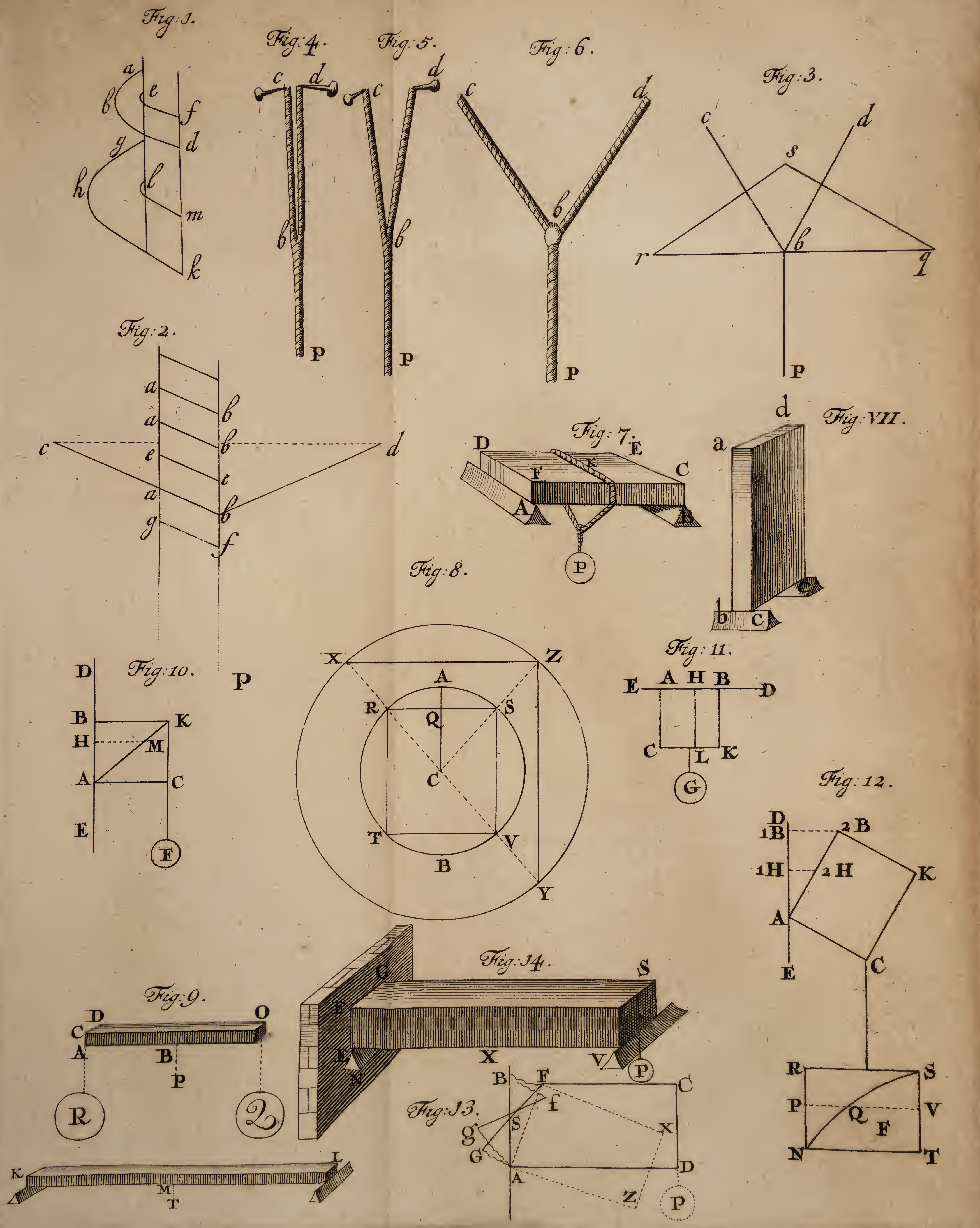


Fig: 40.




Fig: 1.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 3.
Fig: 2.
Fig: 7.
Fig: VII.
Fig: 8.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 14.
Fig: 9.
Fig: 13.

TAB: XXV.

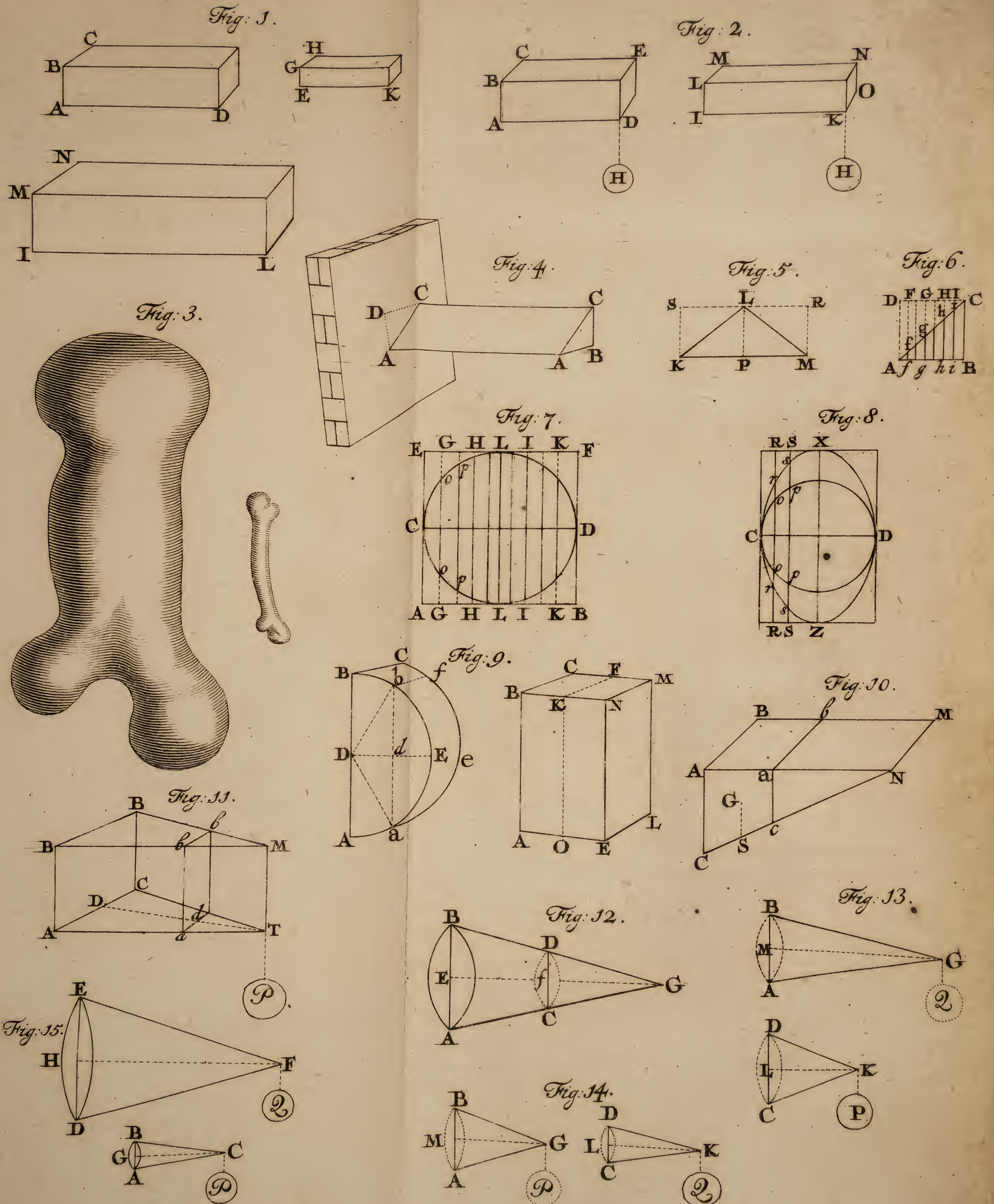


Fig: 1.
Fig: 2.
Fig: 3.
Fig: 4.
Fig: 5.
Fig: 6.
Fig: 7.
Fig: 8.
Fig: 9.
Fig: 10.
Fig: 11.
Fig: 12.
Fig: 13.
Fig: 14.
Fig: 15.

Fig: 1.

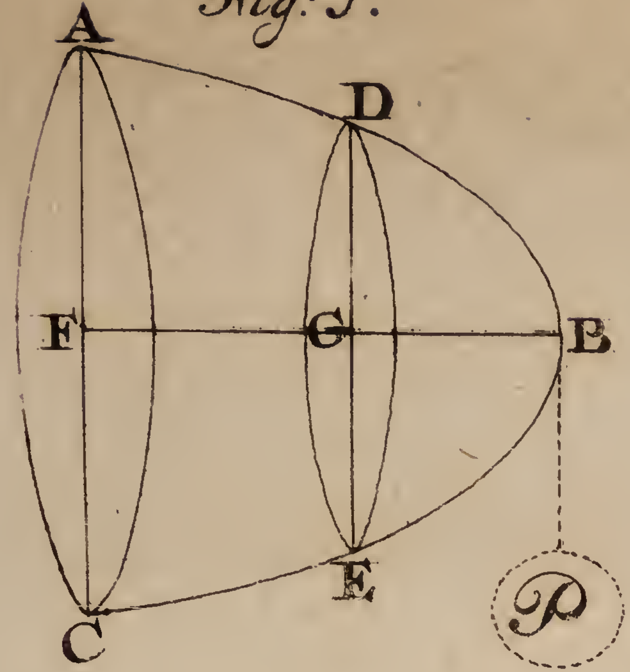


Fig: 2.

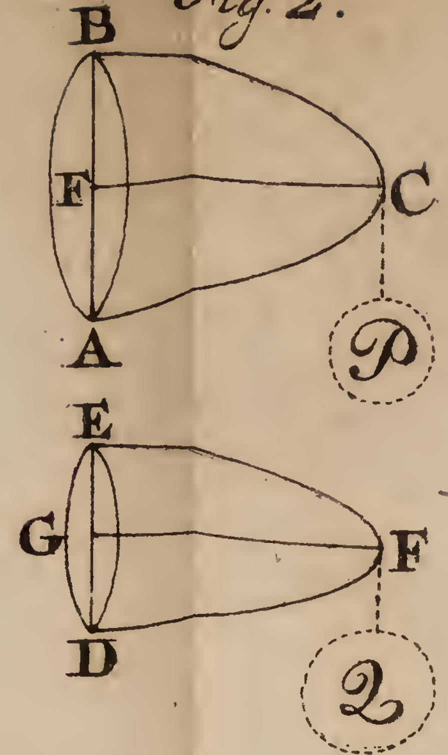


Fig: 3.

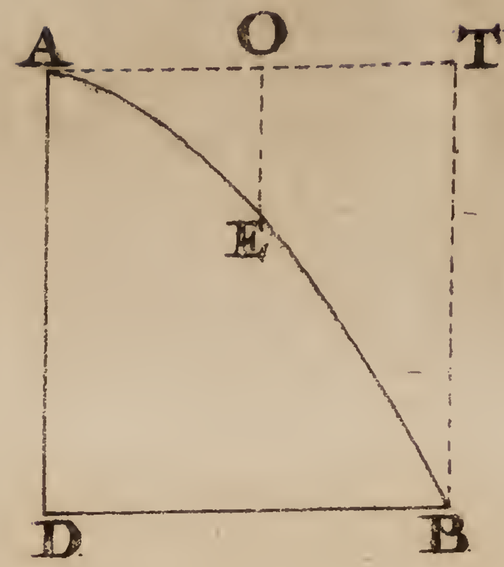


Fig: 4

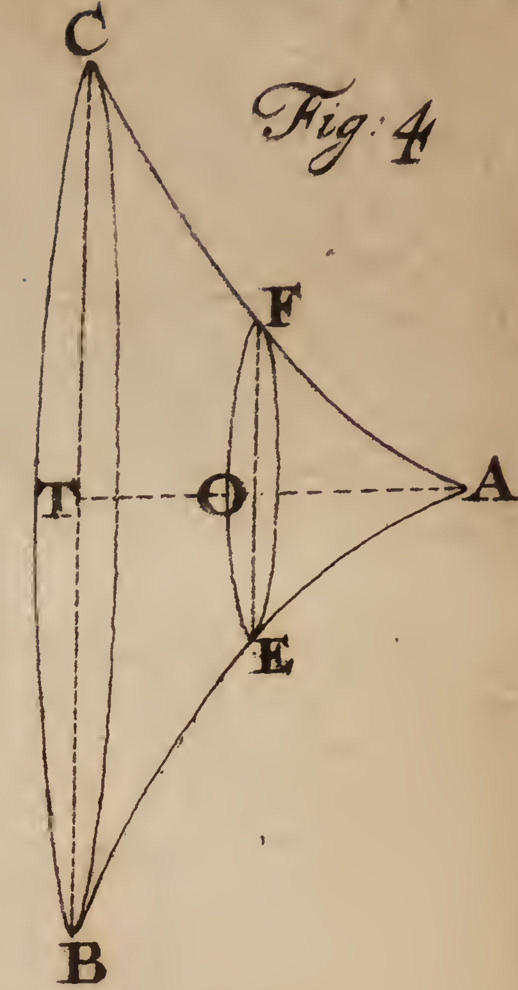


Fig: 5.

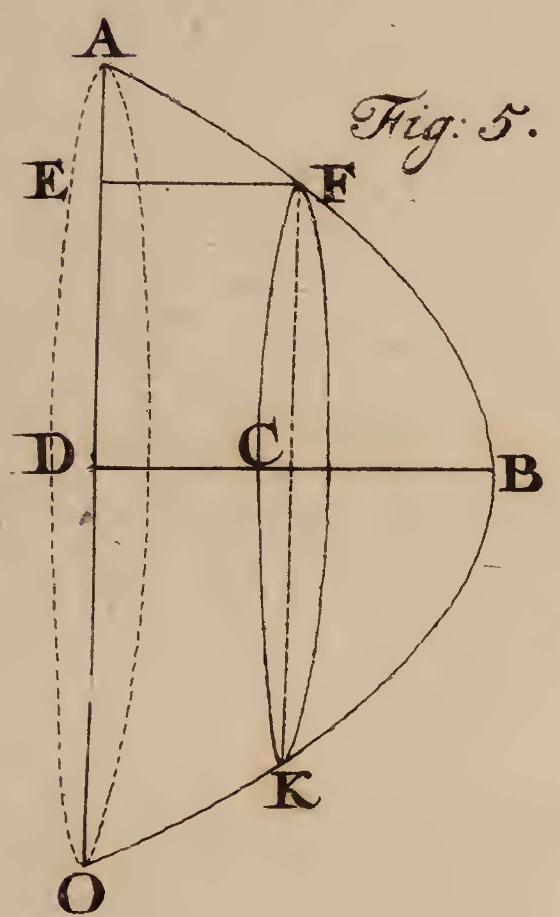


Fig: 6.

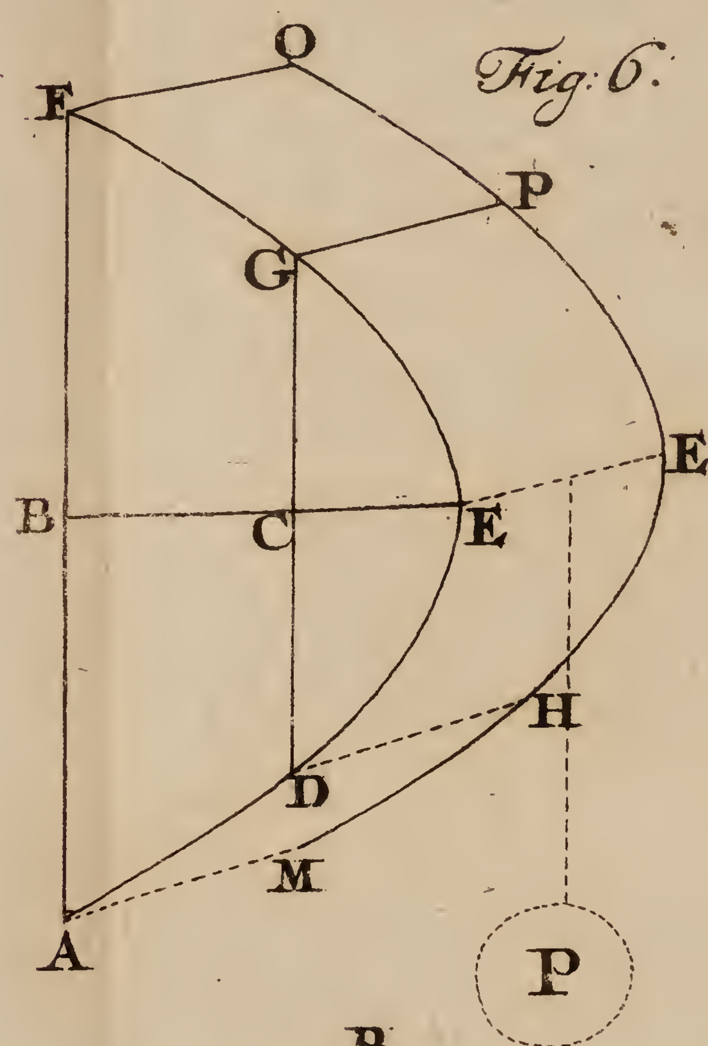


Fig: 7.

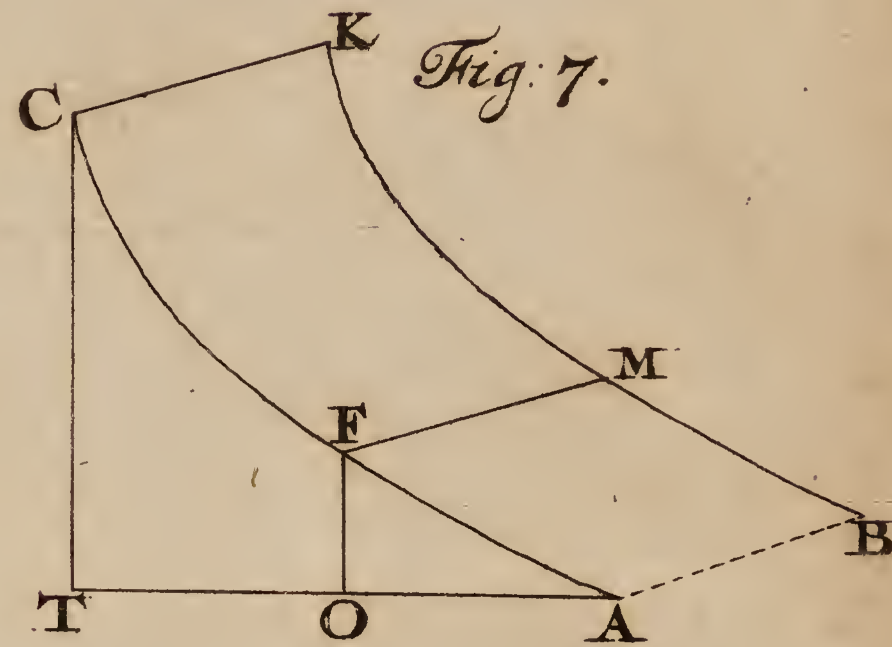


Fig: 8.

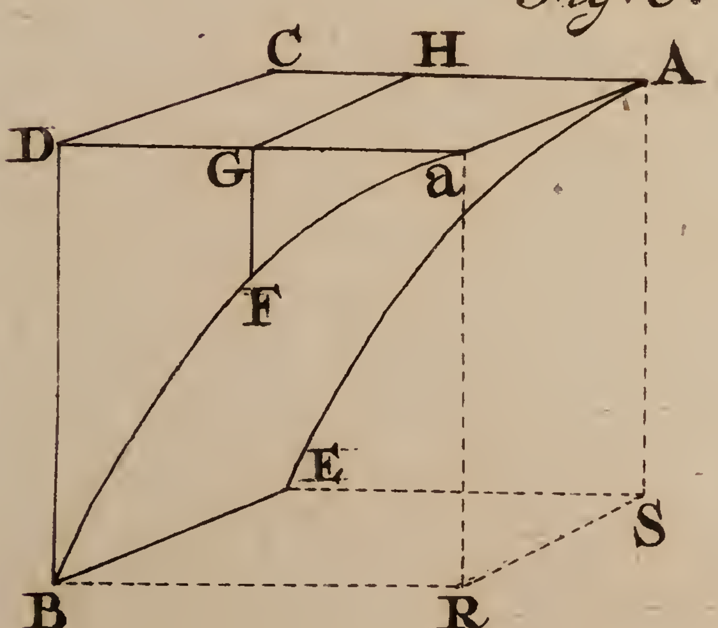


Fig: 9.

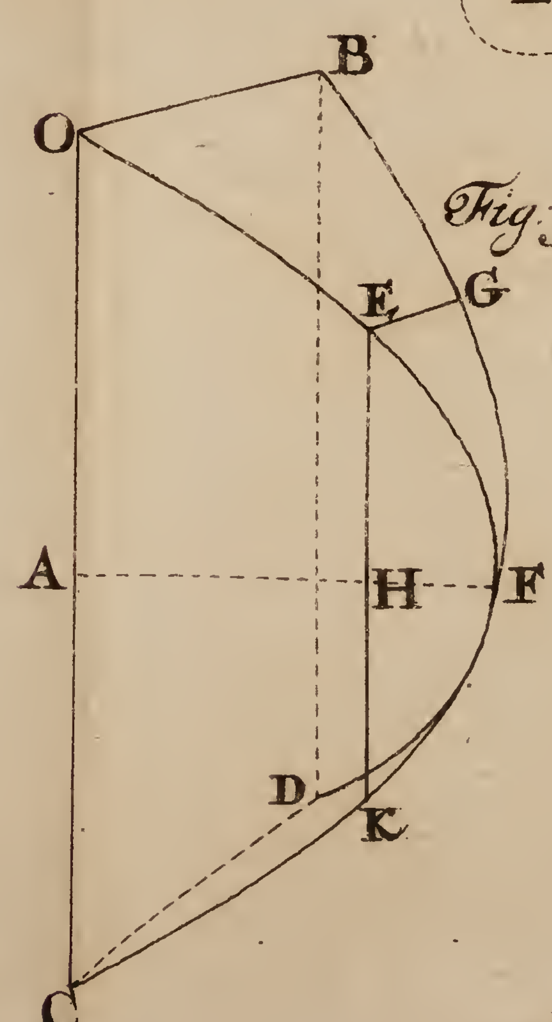


Fig: 10.

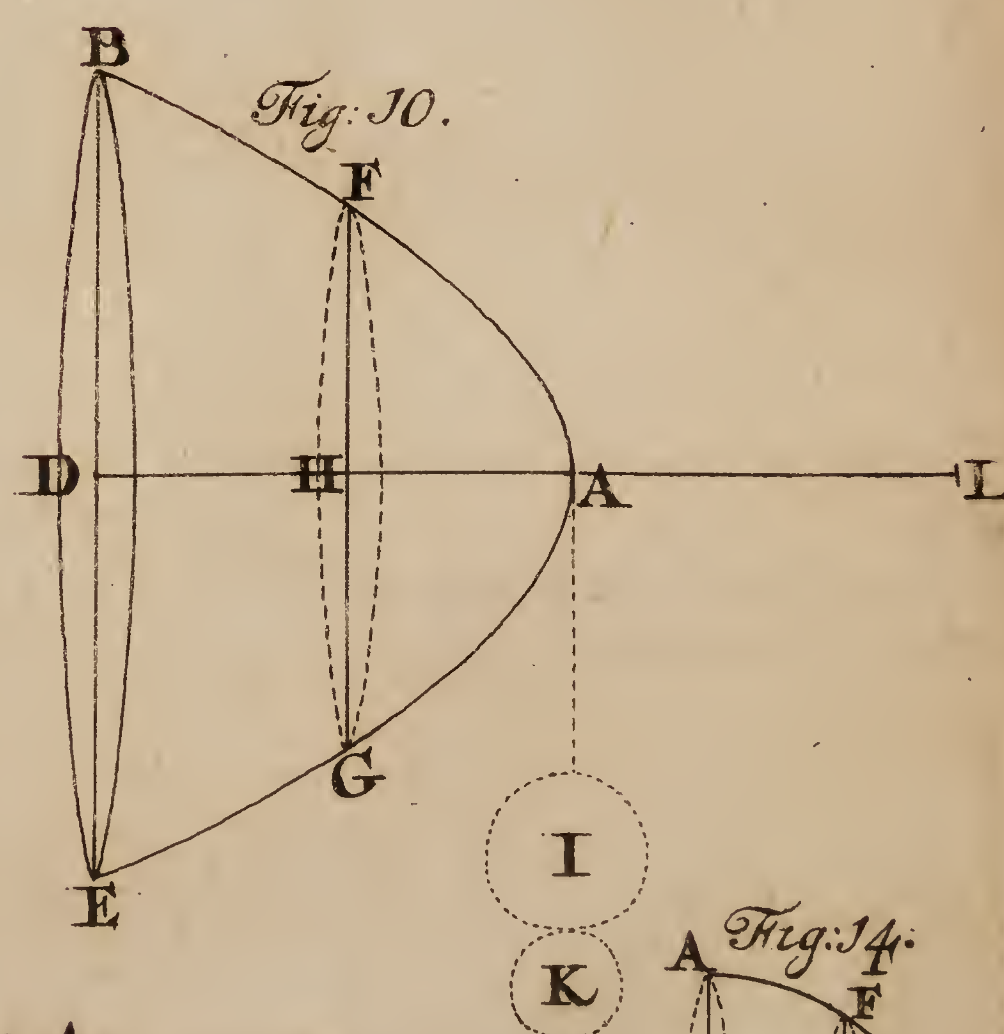


Fig: 11.

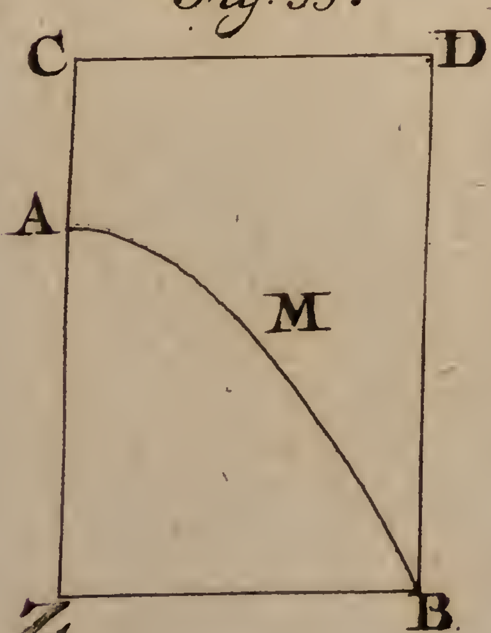


Fig: 12.

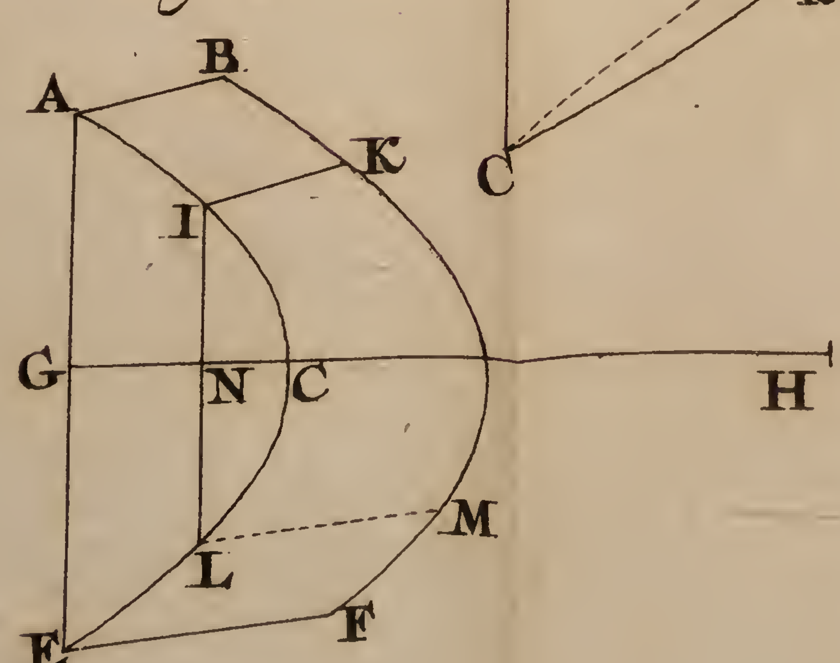


Fig: 13

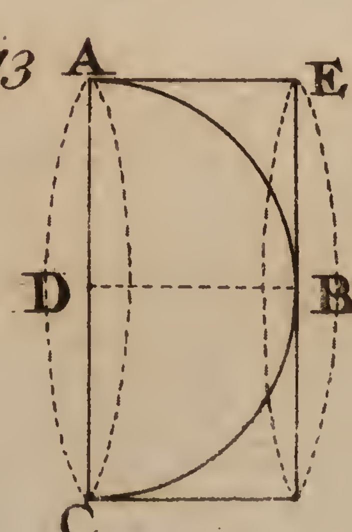
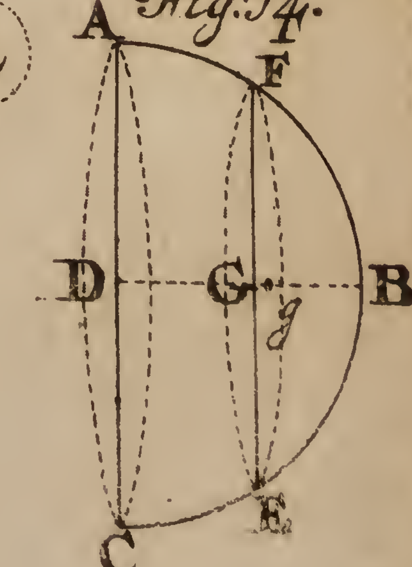
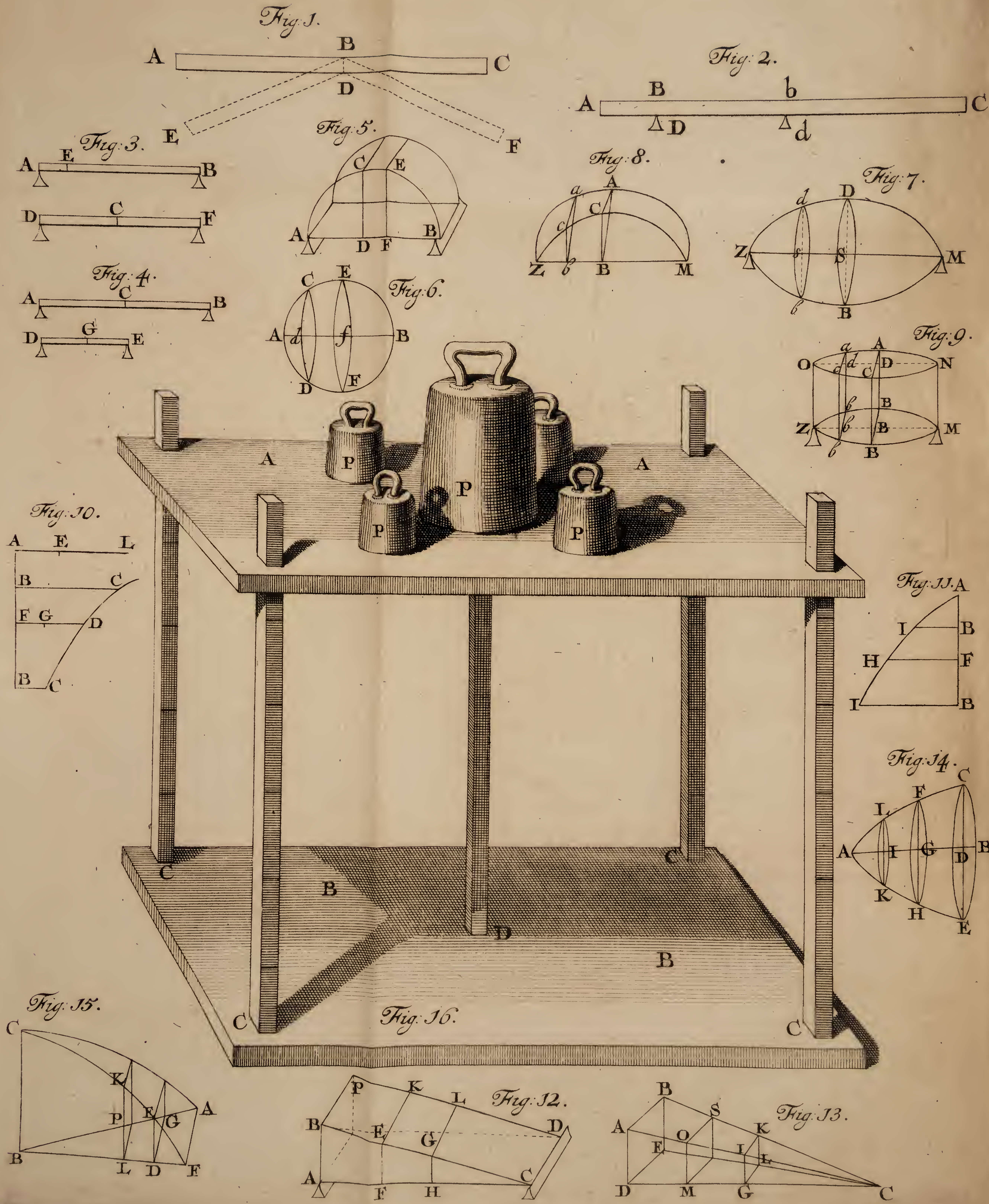
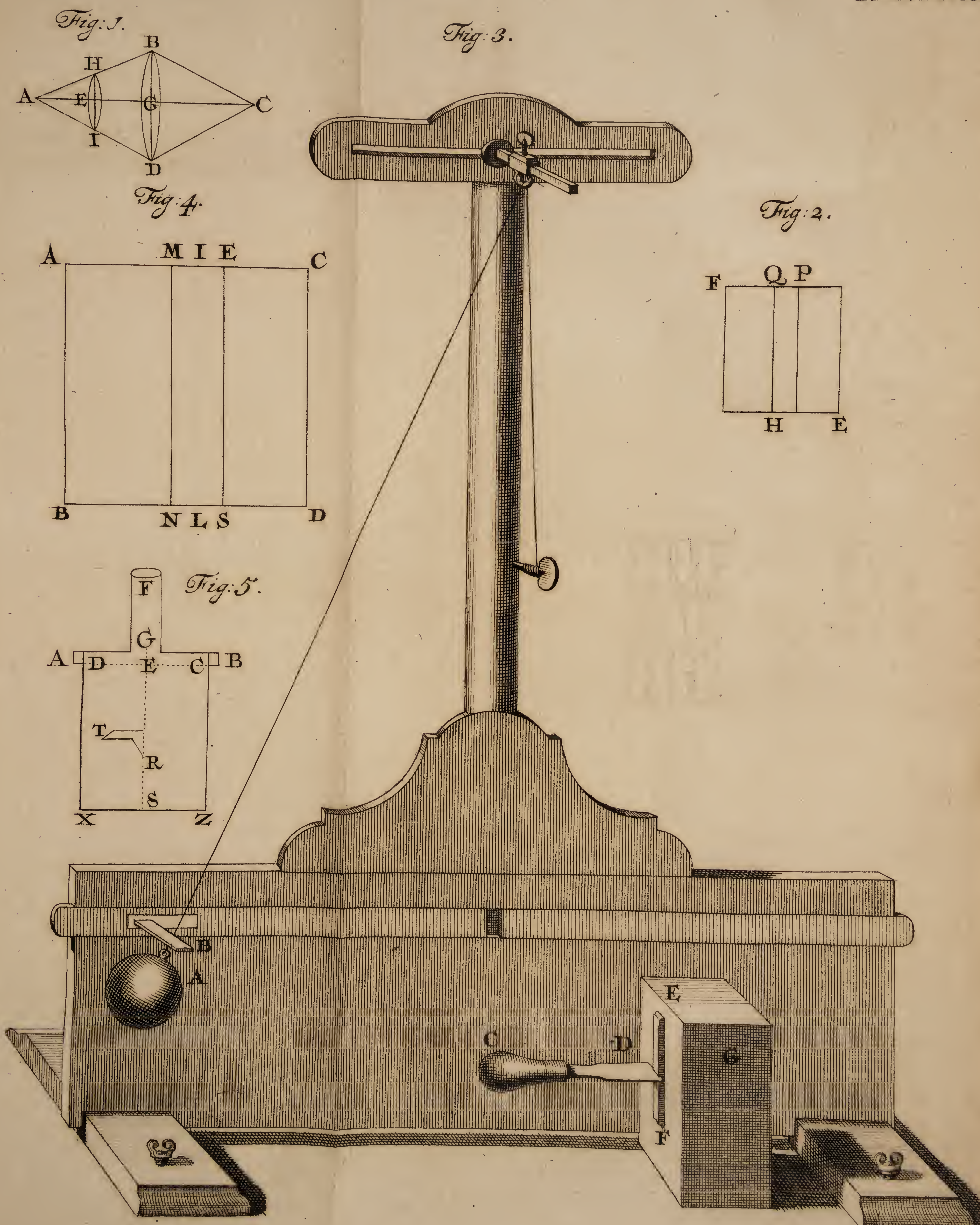


Fig: 14.



TAB: XXVII.


Fig: 1.
A B C D E F
Fig: 2.
A B b C D d
Fig: 3.
A E B D C F
Fig: 4.
A C B D G E
Fig: 5.
C E A D F B
Fig: 6.
C E A d f B D F
Fig: 7.
d D Z S M b B
Fig: 8.
a A c C Z b B M
Fig: 9.
a A O d D N c C f B Z b B M b B
Fig: 10.
A E L B C F G D B C
Fig: 11.
A I B H F I B
Fig: 12.
P K L D B E G C A F H
Fig: 13.
B A S K O F I L D M G C
Fig: 14.
C F L A I G D B K H E
Fig: 15.
C K P E G A B L D F
Fig: 16.
A A P P P P P B B C C C C D


Fig: 1.
B
H
A
E
G
C
I
D
Fig: 3.
Fig: 4.
A
M I E
C
B
N L S
D
Fig: 2.
F
Q P
H
E
Fig: 5.
F
G
A
D
E
C
B
T
R
S
X
Z
B
A
E
C
D
G
F

EPHEMERIDES METEOROLOGICÆ ULTRAJECTINÆ

ANNI MDCCXXVIII.

Hippocrates morbos Epidemicos, in Thaſo ſævientes perpendens, eorum originem a Ventis, ab Aëris varia conſtitutione, annique tempeſtate derivavit: ideo morbos deſcripturus, brevem hiſtoriam præmittit Ventorum, qui plerumque quatuor anni tempeſtatibus ſpiraverant; tum pluviarum, earumque copiæ, ſiccitatum æſtivarum, & ardoris, tandemque Hyemalis frigoris; in quibus tantam induſtriam collocavit, ut accuratius morbi intelligi poſſent, & ſequentibus temporibus, in ſimili Aëris temperiei prævisi evitarentur.

Eſt profecto admodum veroſimile Epidemicorum morborum ſemina in Aëre hærere, quoniam plures eodem morbo afflicti ſimul decumbunt, eandem inſpirantes Auram, qua excluſa vel igne aliiſve modis mutata morbus avertitur; ut & ab iis evitatur, qui affectum relinquentes locum, in aliam regionem proficiſcuntur; fruſtra eos in vitio ſex rerum nonnaturalium quæſiveris, cum dominari obſerventur morbi Epidemici in eos, qui diverſiſſimam vivendi rationem ſecuti ſunt.

Ut igitur hoc morborum genus cognoſcatur, diligentiſſime Atmoſphæra aërea perveſtiganda eſt; quam ſi exploratam haberemus, non diu indoles morborum ab ea pendentium lateret; verum ſperari id vix poteſt, cum maſſa ſit innumera exhalationum varietate imprægnata, tam earum, quæ ex corporibus in Terræ ſuperficie poſitis effluunt, quam quæ ex imis ejus viſceribus per perſpiracula in altum elevantur, quarum miſturæ vaſorum cutaneo-

rum abſorbentium ope, aut ſimul cum ſaliva deglutitæ, aut in pulmones inſpiratæ, ſanguinem ingreſſæ miro modo mutant, ſolvunt, aut denſiorem reddunt, vaſa ſtimulant, eaſque mutationes inducunt, quæ ſanitati noxiæ, vitæ periculum ſæpe inferunt.

Anno 1727 per omnem fere Hollandiam febris Epidemica graſſata fuit, ſæviter in plurimos debacchata cives, multosque interimens; quo tempore Trajectina civitas plane immunis ab eodem manſit morbo, neque ejus loco cum aliis præter conſuetudinem conflictavit, neque plures amiſſos luxit cives: Hæc incolumitas partim altiori urbis ſitui, ſoloque ſanitati non noxias exhalationes emittenti, partim ſapientibus & prudentiſſimis conſiliis Ampliſſimi Magiſtratus debetur, qui, ut per foſſas tam intra urbem, quam quæ mœnia ambiunt, puriſſima fluviatilis Aqua perpetuo decurreret, aut bis quotidie renovaretur, ſollicite curarunt; quo novus puruſque Aër ſimul in urbem invehebatur, illeque, qui ſtagnantis aquæ ſordibus inquinaretur, unà cum Aquâ effluebat. Aliquando tamen Ægritudines præcaveri non poſſunt, ſed unà cum ventis provectæ late per regionem ſparguntur: & quia in vicinia urbis eadem febris ac in Hollandia ſævire inceperat, verebar ne quandoque urbem invaderet: quamobrem ſollicite operam dedi, ut Atmoſphæræ conſtitutionem obſervarem, ventos, pluvias, exhalatæ aquæ copiam, calorem, ejuſque cum frigore viciſſitudines annotarem, Hippocratem tantum inæqualibus paſſibus & è longinquo imitaturus. Eſt hæc origo & ſcopus noſtrarum Ephemeridum Anno 1728 conſcriptarum; interim nullus Epidemius invaſit urbem, imo morbi toto anni decurſu ſolito pauciores fuerunt, nec de tropæis frequentibus ſibi gloriam comparavit Libitina: quicunque tamen ſimul majori numero affuerunt, notavi, ut & tempus invaſionis, & quo ceſſaverunt; unde forſitan aliqua, minor tamen quam eſſe potuiſſet, fluet utilitas: verum Phyſica tanto plus ſibi vindicabit. Quod ſi Medici exemplar hoc, ſeu potius Hippocraticum, ſecuti, ejuſmodi Ephemeridibus operam in diverſis regionibus navarent, Atmoſphæræ indolem citius intelligeremus, multaque innoteſcerent melius Meteora, quorum alta huc uſque ignorantia: inſuper morborum plurium ſemina præviderentur: neque res magni eſt laboris, cum obſervationes ter ſingulo captæ die, intra

intra minuti ſpatium conſcribi queant; ſed operæ pretium erit Ephemeridum Tabulam paulum clarius explicuiſſe.

Eſt Tabula in duodecim diviſa partes, quot menſibus conſtat annus, horum nomina lateraliter ad ſiniſtram appoſita ſunt: decurrit ſpatium, cuilibet menſi dicatum, horizontaliter a dextra ad ſiniſtram, diviſum in dies, qui menſem conſtituunt: ſinguli a ſe diſtinguuntur lineæ craſſioris ope perpendiculariter deorſum ductæ; intra binas craſſiores duæ continentur ſubtiliores illis parallelæ, diem dividentes trifariam; quarum prima diviſio, ſcilicet quæ maxime ſiniſtra deſtinatur obſervationibus, quæ ab hora 12 nocturna uſque ad octavam antimeridianam evenerunt, conſcribendis; media continet quæ ab hoc tempore uſque ad quartam poſtmeridiem contigerunt, pars dextra & tertia recipit, quæ ab hac hora uſque ad mediam noctem obſervata ſunt; ita accuratiſſime tempus cujusvis phænomeni Aërei ſcribi noſcique poteſt.

Anterius ad lævam conſpiciuntur numeri deorſum currentes, 30, 10, 8, 6, 4, 2, 29. 10, 8, 6, 4, 2, 28. deſignantes pollices 30, aut 29, aut 28, ſimul cum lineolis intermediis, quæ ſunt $\frac{1}{12}$ pollicis; his numeris altitudo Barometri definitur, puncto deſignanda reſpondente numero; punctorum acervum ſi conſideras, lineam miris flexibus decurrentem per totam menſis longitudinem habes, in qua quænam altitudo Mercurii in tubo ter quolibet die fuerit, illico ſpectatur: quælibet tamen diviſio complectitur motum Mercurii $\frac{1}{12}$ pollicis æqualem.

Menſes à ſe invicem diſtinguuntur latiori quodam ſpatio, deſtinato excipiendis ſignis ſuo præfixis diei, & cæli ſtatum indicantibus: Lineolæ breves interruptæ, horizontaliter exporrectæ cælum nubibus obductum ſignificant: Lineolæ ſurſum deorſumque currentes, pluviam: quinque puncta, quorum unum eſt in medio, nebulam. Sex puncta quæ ordine paria deorſum ducuntur, Grandinem, parvæ cruces, Nivem: omnibus abſentibus ſignis cælum ſerenum notatur.

Quadrata ſpatia, ſupremam cujusvis menſis ſeriem componentia, numeros continent, qui altitudinem Thermoſcopii Fahrenheytii exprimunt: hi obſervati ſunt hora 7 matutina: 12 meridiana: & 11 veſpertina.

Quæ ſequitur ſeries, ſigna complectitur formata ex lineola cum corpore annexo, plagas ventorum indicantia, quas cuſpis reſpicit: ventorum impetum numeri juxta poſiti notant.

Tertia ſpatiorum ſeries habet numeros pluviæ delapſæ quantitatem exprimentes.

Quarta ſeries numeris ſuis denotat quantitatem Aquæ, quæ ex vaſe parallelopipedo, Aëri aperto commiſſo, in Auras exhalavit.

Tonitrua depinguntur ope flexuoſi teli cuſpide acuta rotundaque cauda terminati.

Auroram tandem Boream, ſeu Lumen Septentrionale infimo ponitur ordine literiſque A, B junctis deſcribitur: ob oculos ſi Tabulam poſueris, clare hæc intelliges, & una methodum, quæ brevis, compendioſa, facilis; ſed noſtra non eſt, imitatus modo fui eam, quæ in Philoſ. Tranſ. reperitur.

Altitudo maxima Barometri hoc anno fuit paulum ſupra 29 pollices, 6 lineas, primo Octobris die, ad eam tamen fere adſcenderat duodecimo Decembris, quo die omnium intenſiſſime gelavit: Altitudo minima contigit vigeſimo Octobris, quo deſcenderat uſque ad 28 pollices: quare omnis mutatio Altitudinis Mercurii intra altitudinem $1\frac{1}{2}$ pollicis ſubſtitit hoc anno.

Frigus toto anno mite fuit, cum Thermoſcopium ſummum indicans frigus, noctu undecimi vel duodecimi Decembris tantum ad notam vigeſimam deſcendit: eſt autem noſtrum Thermoſcopium in Aëre aperto poſitum, orientalem ſpectans plagam, nunquam a Sole illuſtratum, ad 20 pedes ſupra ſolum elevatum, ita ut Atmoſphæræ calorem accurate indicet: Id ſingulare fuit, quod novem prioribus diebus menſis Decembris Mercurius in tubo Torricelliano admodum humilis exſtiterit, regnante tamen gelu, ſpirantibuſque ventis ab omni plaga, ſi Boream exceperis; ita a vigeſimo ſeptimo Decembris deſcendere perrexit uſque ad ultimum anni diem continuato tamen gelu. Obſervamus quoque, gelu, quod ſub aliqua Lunæ quadratura, aut eam uno alterove die prævertit, non perduraſſe ad aliam Quadraturam abſque remiſſione; ita menſis Februarii die ſeptimo gelare incepit, regelavit die decimo ſeptimo; novilunium hoc menſe contigit die 9, hora 14 & 23', & Quadratura prima die decimoſeptimo horâ 19 & 19': ita primo Novembris gelavit per ſex ſucceſſi-

ceſſivos dies, Novilunium etiam contigit ipſo die Novembris primo, ceſſavit gelu cum Quadratura.

Gelu quoque incepit poſt quartum diem Decembris, regelavit decimo ſexto, verum quadratura prima Lunæ Septimo Decembris dabatur, plenilunium die decimoſexto horâ 2, 7'. Quadratura ultima Lunæ contigit Decembris vigeſimo tertio horâ, 10, 58', & gelare quoque iterum cœpit veſpera diei vigeſimi quarti Decembris: Ejuſmodi viciſſitudines congelationis & regelationis ſolent fere ſemper in hac Terræ plaga obſervari ſimul cum Lunæ phaſibus incedere: ſunt hæ actiones Lunæ in Atmoſphæram inſignes Hyeme: an æſtate igitur etiam non aliquid præſtabunt, etiamſi multo minus? videtur, quamvis nondum id fuerit obſervatum accurate; hæc etiam ratio eſt quare ſemper crediderim ad Lunæ Phaſes attendendum eſſe, quoties nonnulla capientur Experimenta, præcipue quæ ab Aëris variâ conditione & temperie multum pendent, fateor in plurimis Lunam nihil operari poſſe; ſed cum in quædam actionem exerceat, hæc nunquam intelligentur, niſi vis aliquid in illis peragens annotetur.

Maximus calor uſſit vigeſimo nono Junii, nam tempore meridiano Thermoſcopium elevatum fuit ad octuageſimum ſextum, cum reliquis calidioribus Menſis Julii diebus tantum ad gradum octuageſimum quartum adſcenderit liquor.

Quantitas pluviæ toto delapſa anno altitudinem perpendicularem habuit 30 pollicum Rhenol. $2\frac{7}{15}$ linear. quæ ſolito multo major annum humidum conſtituit, nihilominus modice fertilem. Januarius omnium maxime pluvioſus fuit: quo ceciderunt 4 pollices cum 1 linea pluviæ; ſicciſſimus fuit Februarius, tantum 5 lineas Aquæ colligens.

Pluviam colligo in vaſe quadrati pedis ſuperficiem habente, aquam per epiſtomium in recipiens vitreum quadrangulum demittente; quod prius dimenſum, dein in lineas diviſum eſt, accuratiſſime Aquæ ſingulis diebus delapſæ quantitatem indicans, dimittens in auras nihil, attamen notandum hoc modo me æque rorem, ac aquam, nivem, grandinem, & quicquid ex Aëre deciduum eſt, recepiſſe.

Aëri aperto commiſſum quoque fuit vas plumbeum, unum altum

 pedem,

pedem, ſed parallelopipedum quadrangulum, cujus quodlibet latus 6 pollicum: hoc ſingulo menſe Aqua fuit recenti impletum, ut tamen Aquæ ad pollicis diſtantiam infra oram fuerit, ne illapſa pluvia transflueret. Ex hoc vaſe Aqua in vapores abiit, quorum quantitas aliquando quotidie, interdum ſingula ſeptimana menſurata fuit, habita ſimul ratione pluviæ illapſæ: In vapores toto anno abiverunt $462\frac{1}{2}$ lineæ Aquæ, quæ ſunt $38\frac{1}{2}$ pollices, adeoque major quantitas in vapores abiit, quam ex cælo rediit. Anterioribus menſis Decembris diebus glacies nihil exhalavit, potius augmentum ponderis accepit, quia Aër admodum humidus fuit, flante ſæpius Zephyro, Noto, & Libanoto, qui etiamſi gelu attulerint, non expertes humido tamen fuerunt.

Grando inſignis magnitudinis & copiæ cecidit Junii vigeſimo quarto, ab hora duodecima meridiana uſque ad primam, terribilibus rutilantibus fulminibus, mugientibuſque tonitribus; grandinis ſoluta quantitas dedit altitudinem 14 Linearum; dies moderate calidi præceſſerant, neque ante meridianum tempus calorem ultra ſolitum patiebatur, cum Thermoſcopium ad gradus 63, 70, 52 tribus obſervationis temporibus deprehenſum fuerit: cæteroquin rara tonitrua niſi menſe Majo audita fuerunt.

Sed fertiliſſimus annus Aurorarum Borealium fuit, meteori admodum incogniti antiquis temporibus, nunc frequentiſſimi, nam octodecim hoc anno hac in urbe apparuerunt: Illa vigeſimi Martii apparebat inter Septentrionem & Ortum, totam hanc occupans cæli plagam, flante vento leniſſimo occidentali, paucíſque & tenuibus cælo obducto nubibus: Oriebatur ex alba nubecula, 17 gradibus ſupra horizontem elevata, ex qua integræ lucentes nubes interdum, ſed vicibus admodum interruptis, emittebantur: Lux exſurgens nubecula erat rapidiſſimo delata motu Zenith verſus, illudque transiens, nec memini me unquam nubes majori pernicitate agitatas ſpectaſſe: aliquando ceſſabat 5, 6, 7 minutorum ſpatio, mox fulgentius rediens. Obſervavi hanc Lucem ab hora 7 ad $8\frac{1}{2}$ veſpertinam, ultra quam nihil amplius apparuit; eodem tempore interim fulgebat annulus albus Lunam ambiens diametri 47 graduum.

Secundo Octobris ingens erat lumen Boreale, quod conſpexi ab hora 10 ad 11 veſpertinam, hujus color erat rubicundior, quam

unquam

unquam conſpexi, radii lucidi & valde micantes ex horizonte egredi videbantur, qui tamen nunquam aſſurrexerunt ultra 45 gradus, cito evanidi, nec ultra minutum perdurantes: erat hoc lumen adeo tenue, ut Lucem ſtellarum fixarum tertiæ magnitudinis tranſmittens non confuderit: cælum undique erat ſerenum, plagâ Boreâ excepta: omnia objecta in Terræ ſuperficie fere æque clare conſpiciebantur, ac in Lunæ Quadratura fieri ſolet.

Duodecimo Octobris Aurora Borealis oborta fuit, quo tempore Conſtellationibus Boreis in ſpecula demonſtrandis occupabar: oriebatur horâ 10, 35'. ceſſavit penitus hora 10 minutis 50: erat in plagâ Cæli Boreâ nubium atrarum congeries, non tamen ultra 10 gradibus ſupra horizontem elevatarum; ex harum ſuperficie ſuperiori emittebantur radii luminoſi Zenith verſus recta adſcendentes, arctiſſimi, quâ parte nubi adhærebant, ſed latius explicati Zenith verſus eundo, in ipſo ortu ex nube fulgentiſſimi, ſed in progreſſu rariores minuſque lucidi, non autem adſcenderunt ultra 25 gradus ſupra horizontem; radii ultra minutum non perſtabant; aliquando etiam latius explicabantur in ipſa nube, tum tamen non adeo fulgebant, ac qui emittebantur: nubes hæc luminoſa a ſeptentrione ortum & occaſum verſus 8 gradibus circiter ſe explicabat; ventusqne ſpirabat placidus Euro-Boreus.

Novembris ſecundo, ut & vigeſimo tertio in plaga cæli Borea nubes luminoſa erat, donata lumine æquabili, & parum fulgente, ex nube non emittebantur radii, quemadmodum in aliis Auroris Borealibus fieri conſuevit, perdurabant aliquot horis, verum nec finem, nec initium phænomeni obſervavi.

Reliquæ Auroræ Boreales nihil ſingulare, quam quod ſæpius ab aliis notatum fuit, conſpiciendum præbuerunt.

Sunt hæc præcipua meteora Anno 1728 obſervata, plura ex ipſis Ephemeridibus colligi poſſunt.

Admodum neceſſe eſt, ut quædam de Thermoſcopio, quo uſusfui, addam: bulbus conoideus, gracili adhærens tubo, impletus eſt liquore cæruleo, veluti Florentinum impleri rubro ſpiritu ſolebat: Scala diviſionis hæc eſt: Thermoſcopium immiſſum calido & erumpenti è vivo animali ſanguini liquorem gerit certo modo rarefactum, ubi ponitur nota 96. ſed idemliquor deſcendit ad aliam notam, 32, ſimulac bulbus

Aquæ

Aquæ immittitur incipienti in glaciem abire ; totum igitur ſpatium intermedium diviſum eſt in 64 æquales partes: Nix permixta cum Sale Ammoniaco , tempore hyberno atque ſummo regnante gelu circa bulbum copioſe circumpoſita liquorem condenſat, ût deſcendat ad notam 10, ita ut inter principium glaciei & ſummum frigus artificiale intercedant notæ æquales prioribus 22. â 10 ad 0 continuatur Scala deorſum , ut frigus , forte artificiali adhuc majus , obſervari etiam poſſet ; ita quoque ſupra notam 96 ſcala aliquouſque ſurſum producitur, ut major calor indicaretur.

Convenit hæc ſcala cum eâ Ingenioſiſſimi D°. Fahrenheytii, cujus Mercurio impleta Thermoſcopia ita reſpondent, ut ad gradum 32 ponatur indicium Aquæ mox in glaciem abituræ : ad 96 calor ſanguinis humani; intermediique gradus ab utroque Thermoſcopio eidem calori expoſito indicantur : Verum differt ſcala infra 32 gradum ; nam Thermoſcopia Mercurio impleta, deſcendunt ad gradum 0, immiſſa nivi cum ſale Ammoniaco permixtæ, cum noſtrum tantum ad gradum 10 deſcendat.

Ex his certiſſimis terminis quilibet noſtras obſervationes cum iis, quæ ope aliorum Thermoſcopiorum peractæ ſunt, comparare facile poterit : fatendum tamen eſt Thermoſcopicas obſervationes raro capi ſolere ſatis cauté , eaſque plurimum differre prout huic alterive plagæ expoſita fuerint inſtrumenta ; ideo cum duobus in diverſis locis poſitis noſtras obſervationes condidimus.

Barometro uſus fui accurato, cujus mox dabo fabricam, etiamſi enim vulgatiſſima ſit machina , perraro rite conſtructa habetur, relicto utplurimum aëre in ſuperiori tubi parte , atque inter Mercurii interſtitia; ſolent enim argentum vivum tubo infundere, bullamque aëream per ipſum tranſmittere, aliquoties tubum inclinando, quo magna quidem pars Aëris intercepti hinc inde e Mercurio educitur, non tamen omnis: methodus ita implendi tubos ruſticis imperitiſque ſufficiat: ſed ecquis â cachinno ſe temperet, eam a Philoſophis probatam deprehendens ? aſt ex hoc ungue Leonem. Accuratiſſima methodus, operoſa quidem, verum Dii nil niſi laboribus vendunt, & quidem hæc eſt: Mercurius puriſſimus in ampla calefactus probe phiala includatur recipienti Boyleano, ex quo ſollicite educatur omnis aër, interim Mercurium agitando leniter ; qui bullas

ex

ex interſtitiis ſuis aëreas dimittet, quibus orbatus erit elapſo diei intervallo: tum tubum cape novum, alterutra extremitate clauſum, interne bene mundum, ſiccumque, quem filo chalybeo, cujus extremitati aliquantum ſiccæ puræque alutæ alligaveris, puriorem reddes, aëremque a parietibus averruncabis. Deinde Tubum æquabiliter calefac largum latumque ante focum, ne diſſiliat, ita aër facilius a parietibus vitri, â quibus attractus non facile recedit, avelletur: tum Mercurium prudenter abſque concuſſione ex recipiente ſublatum eidem calori ſubmitte: Dein tubus gracilis, priori longior, & qui cavitati illius immitti poſſit, ad fundum uſque in ampliorem inſeratur; ejus utraque extremitas ſit aperta, alterutra autem latior & infundibuli inſtar, cui Mercurius facile infundi poſſit: quo apparatu præmiſſo, calidus infundibulo capilliformi infundatur Mercurius, qui ita lente illapſus in fundum amplioris tubi ſurſum adſcendet, aëremque expellet omnem: tubo penitus impleto, prudenter & lente capilliformis extrahatur, curando ut amplior impletus maneat, ita nullam aëream bullam, utcunque aciem intenderis, in tubo obſervabis: inverſus hic tubus, vaſculo alium adhuc continenti immiſſus, primum impletus uſque ad ſummitatem manebit, etiamſi longitudinem 40 pollicum & ultra habuerit, ſed concuſſione cum tubo communicata, ſubſidebit Mercurius, & ad 29 pollices, plus minusve hærebit, accuratiſſimum cum Atmoſphæræ pondere æquilibrium ſervaturus; Barometrum hoc modo confectum ſolet paulo altius ſuſpendere Mercurium, quam vulgaria: ita noſtrum, quocum obſervationes cepimus, confectum fuit; inſiſtens vaſculo diametri 4 pollicum, unde ſubſidente Mercurio ex tubo ad 28 pollices, vel adſcendente ad 30 pollices, ne quidem $\frac{1}{1000}$ pollicis differentia in altitudine Mercurii in vaſculo ſtagnantis datur; hic apparatus æneæ impoſitus laminæ, quæ humido aëris expandenti non ſubjicitur, veram altitudinem Mercurii repræſentat: Inveni aliam quoque methodum accurate Tubum implendi, nec magis operoſam priori; ſit Tubus ultra 40 longus pollices, partem, uno pollice ab extremo diſtantem, in Lampadis flamma candefac, atque in tubum gracilem extrahe, interim extremo antliam affige cæmenti ope, tubumque alliga aſſerculo, ne inter tractandum frangatur; poſtquam probe mundificatus eſt, calefiat æquabi-

liter ad ignem, extremumque alterum Mercurio omni Aëre orbato, ſecundum deſcriptam methodum, & calido, immitte; inclinetur tubus, ita ut perpendicularis altitudo 29 pollicum ſit in aliqua parte capillari tubi, tum educatur Aër ex tubo antliæ ope, ita ut Mercurius aſſurgat in tubum & quidem uſque in capillarem anguſtiam; tum digito chirotheca munito claudatur inferius tubi extremum, & flamma Lampadis tubi ope directa in capillarem anguſtiam liquefaciat claudatque vitrum ita, ut immediate fere clauſura Mercurium tangat, tum hoc calore rarefactus Aër, ſi quis adhuc hæreret, excludetur ex anguſtia; ſublato dein digito, erigatur Tubus, in quo Mercurius ſubſidebit donec cum Atmoſphæræ pondere æquilibrium egerit: nullibi in tubo ita impleto vel minimum Aëris indicium obſervabis, atque ad eandem altitudinem ac in priori Tubo animadvertes Mercurium ſuſpendi.

Verum ad morbos pergamus, qui potiſſimum hoc Anno regnarunt; hi Epidemicorum nomen non merentur, quum contagio humano non proſerpſerunt: Febres Vernales Tertianæ ultra medium menſis Aprilis occeperunt, neque plusquam menſis ſpatio regnaverunt; mites fuerunt omnes, ſolitis tantum ſtipatæ ſymptomatibus, nam invadebant cum horrore, frigore, laſſitudine, capitis dolore, vix alia diſtingui potuerunt ſymptomata, quod, quam lene febrium genus fuerit, indicat: calor deinde cum ſudoribus ſequebatur, elapſisque duodecim aut tredecim horis æger prorſus liber, ſed debilitatus relinquebatur uſque ad ſequentem paroxyſmum, qui raro plus octo vicibus redibat. Id omnibus commune fuit, ut, licet urina rubra ſedimenti copiam demiſerit, tamen deſierint in Coryzam, febrili materiâ in Schneideri membranam delata: hæc frequentes ſternutationes & Lymphæ deſtillationes excitabat, tandem deſcendens Pulmonem verſus, , membranas priori continuas, Tracheamque inveſtientes, occupabat, hinc tuſſicula, & anxietas, intra duos tamen profligata dies: Curabantur ſponte, aut adhibitis amaris antifebrilibus, ſudoriferiſve, quibus tamen Coryza præverti non potuit: Rediit febris vehementior & pertinacior iis hominibus, qui elapſo anno inter peregrinandum per Hollandiæ urbes febre ſæviſſimâ Epidemicâ correpti fuerant; in his enim morbi materia, Hepar occupans, non plane extincta,

&

& â calore Vernali ſoluta, priſtinam totum corpus percurrendo videbatur luſura Tragœdiam, ſed aliquot datis vomitoriis, poſtea Cortice feliciter profligabatur, nec rediit. Febres hæ viſæ fuerunt excitari â ſubitaneo frigore calorem notabilem præcedentium dierum ſequente, nam ab 18 Aprilis initium modo ſumſerunt, quo die Grando & Nix in aliquâ ceciderunt copiâ, flante Borea tum hoc, tum præcedenti die, quorum frigus corpora ſubito conſtringebat, â calore præteritorum dierum jam aperta.

Sub finem Julii invaſerunt febres continuæ putridæ, quæ vehementes fuerunt, ægroſque valde labefactando in præſens conjiciebant periculum, plures tamen evaſerunt, quam mortui ſunt: Invadebant pulſu citato & inæquali, cum frigore dorſi & lumborum, magno capitis dolore, anxietate inſigni, quæ toto decurſu morbi perduravit, mox ſubſequebatur calor & ſitis: jam tertio die lingua erat arida, nigroque obducta muco: urina primis 10 diebus rubra, aliquando flammea, nonnunquam turbida: illico ægri debiles & laſſi, atque potiſſimum in dorſum decumbebant; ſomnus mediocris, ſed parum reficiens, abſente tamen delirio; ſanguis Venæ ſectione eductus inflammatorii inſtar pelliculam corneam contrahebat: ita eodem ſtatu decem primis diebus permanſit morbus, fuitque febris perfecte homotonos; elapſo plerumque die decimo vel undecimo in urina incepit apparere nubecula, imminuebatur febris, & ſenſim decreſcens, penitus elapſis quatuordecim diebus ceſſabat, interim Criſi larga per urinam ſe manifeſtante. Qui moriebantur, raro decimum quintum diem attigerunt, ſed his elapſo decimo die exacerbata fuit febris, quæ vires omnes poſternens, rationem perturbans, anxietatem augens, tandem ad orcum ægrotos demiſit: Corripuit hæc Synochus homines adultæ ætatis, vegetos, ſucco & ſanguine plenos, manentibus infantibus & Senibus ab eo immunibus: Non regnaverunt hæ febres ultra Auguſti medium.

Menſe Septembri aliquouſque elapſo ſeſe manifeſtaverunt Febres Tertianæ duplices, alternâ die mitiores, alternâ acriores, mitiſſimæ autem fuerunt, & non uti autumnales ſolent, quarum pertinacia non niſi potentioribus auxiliis domari ſolet; ſed hæ æque facile curabantur, ac Vernales, non ultra 14 excurrentes dies,

nec ullo ſtipatæ ſymptomate, quod has comitari non ſolet.

In principio Octobris Coryza plurimos corripuit, cum viciſſitudines caloris diurni & frigoris nocturni magnæ erant: noctu enim gelabat, interdiu Thermoſcopium adſcenderat ad gradus 56, 54, 58, 70, 64, ſpirante Subſolano & Notapeliote, hinc corpora interdiu denudata ad calorem evitandum, veſperi & noctu a frigore eo facilius corripiebantur, atque frigidus Aër perpetuo ad nares allapſus inflammationem membranæ Schneiderianæ induxit.

Menſe Novembri quædam obſervatæ fuerunt Tertianæ & Quartanæ, ſed paucæ, & illico Corticis Peruviani ope feliciter profligatæ.

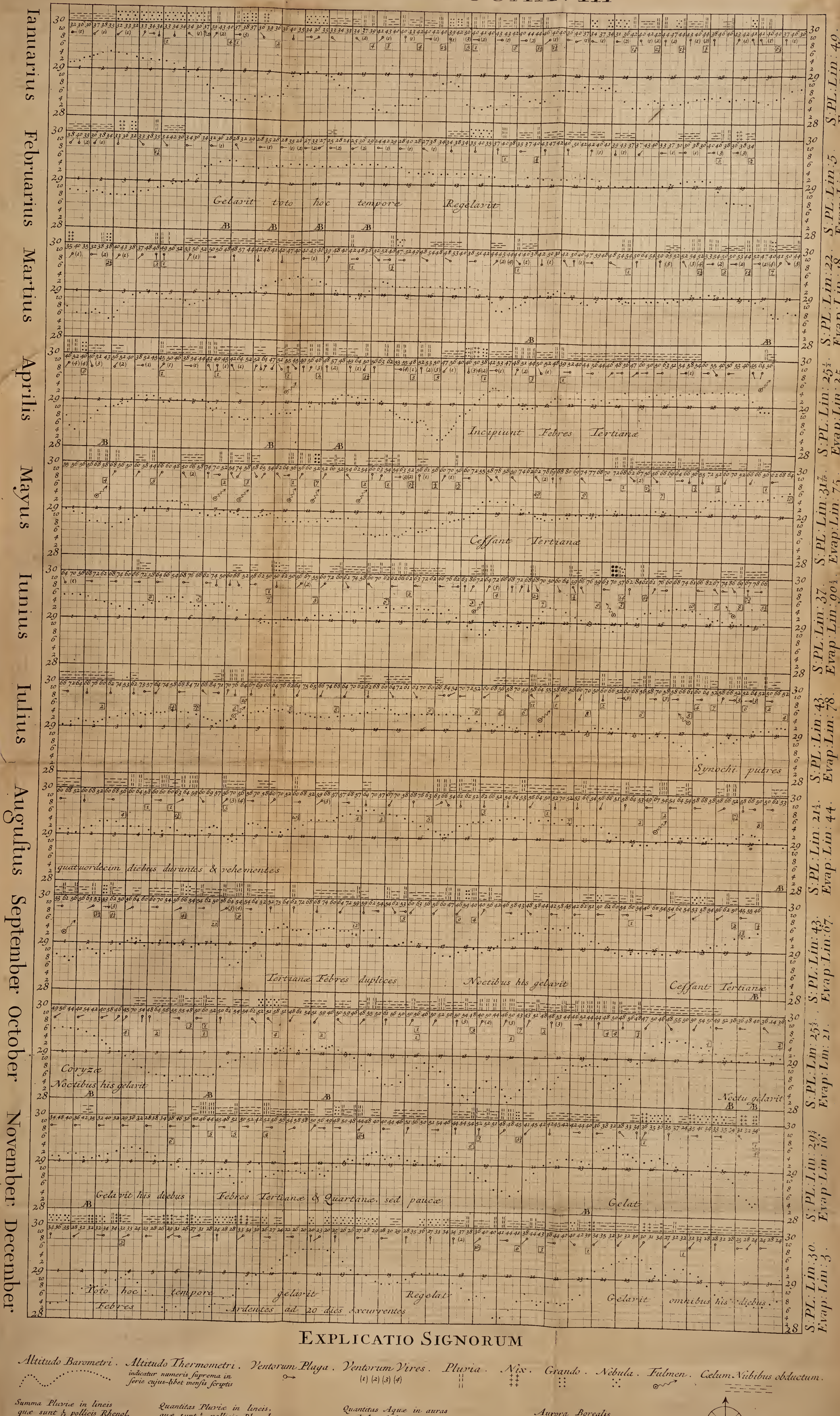
Frigido tandem menſe Decembris iterum aliquæ obſervatae ſunt continuæ & putridæ, non tamen copioſæ; incipiebant cum horripulationibus, frigore totius corpus, rigore, pulſu citato inæquali, exiguo capitis dolore; mox calor digitos pungens oriebatur, prohibito tamen ſudore; urinæ rubræ pellucidæque, parva ſitis aderat, lingua arida, in medio parum fuſca, aſt aridiora labia & tumida: poſt quintum diem ſomnolenti fiebant ægri, aliquando per triduum dormientes, vix excitandi, a ſomno tamen ſemper refecti, interim vultus triſtis, oculi luctuoſi, involuntariis madentes lachrymis, ſummaque acceſſit debilitas; Urina elapſo die decimo critica, & ita uſque ad morbi finem continuata, ſed tanta cum difficultate reddebatur, ut ſemel modo horarum 24 ſpatio prodierit, & non niſi cum dolore; ſanguis in principio Venæ Sectione eductus, admodum inflammatus, illico cruſta coriacea obductus; alvus in quibuſdam pertinaciter conſtipata, continuis emollienda erat Clyſmatibus humectantibus & lubricantibus, fæces tamen naturalibus prodierunt ſimillimæ; in nonnullis diarrhæa obſervabatur, hi tamen in majus diſcrimen conjecti perpetuo deliraverunt: hæ febres homotonæ fuerunt 14 aut 15 diebus, deinde miteſcere cæperunt, prorſus deſinentes vigeſimo die, ſed ægros relinquentes debiliſſimos; neminem ex his mortuum deprehendi, ſervati omnes hac methodo tractati; venam ſecando, potum emollientem, humectantem, acidiuſculum, nitroſum ſubminiſtrando, alvum emolliendo lenibus ſolventibus humectantibuſque enematibus: cibos ſuppeditando leves, imprimis Lac ebutyratum, in quod natura vergebat,

bat, ægris illud impenſe flagitantibus, & eventu ſucceſſus comprobante felices.

Ecce brevem morborum hiſtoriam, quos hoc Anno in urbe obſervavi : Sunt hæ Ephemerides noſtræ primæ, hinc non adeo perfectæ ac deſiderari poſſent, ſed fabricando fabri ſimus; plura, nunc omiſſa, in ſequentibus addentur; has plus laboris quam acuminis continere, inficias non eo; ſed data continent, ex quibus poſtea ratiocinii ope plurima & ſubtiliſſima deduci poterunt, modo multorum annorum ſeries prius colligamus, tum eas ſecum invicem comparemus: Eſt enim Phyſica laboris plena, lento gradu promovenda, obſervationibus & Experimentis amplificanda, ut tandem aliquid certi in ea ſtabiliamus.

FINIS.

EPHEMERIDES METEOROLOGICÆ ULTRAJECTINAE. ANNI MDCCXXVIII



EXPLICATIO SIGNORUM

Altitudo Barometri. Altitudo Thermometri. indicatur numeris ſuprema in ſerie cujus-libet menſis ſcriptis. *Ventorum Plaga. Ventorum Vires.* (1) (2) (3) (4) *Pluvia. Nix. Grando. Nebula. Fulmen. Cœlum Nubibus obductum.*

Summa Pluviæ in lineis quæ ſunt 1/12 pollicis Rhenol. S: PL: Lin:

Quantitas Pluviæ in lineis, quæ ſunt 1/12 pollicis Rhenol. habetur in ſerie tertia cujus-vis menſis expreſſa numeris.

Quantitas Aquæ in auras ex-halatæ habetur in ſerie quarta cujus-vis menſis expreſſa numeris.

Aurora Borealis ſcribitur Æ.

Occ. Ori. Mer.